

GIAMPIERO FALVO

ZONEAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRINGUAVA UTILIZANDO-SE DE TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais na área de concentração CONSERVAÇÃO DA NATUREZA do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientadores: Prof. Dr. Nivaldo Eduardo Rizzi
Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto

CURITIBA
1996


MINISTERIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL


P A R E C E R

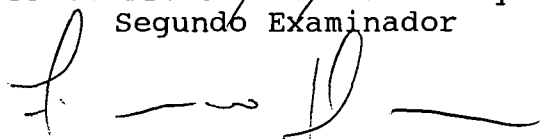
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **GIAMPIERO FALVO**, sob o título "**ZONEAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRINGUAVA UTILIZANDO-SE DE TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Área de concentração em **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**. Após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato


são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação com média final: (9,0), correspondente ao conceito: (A).

Curitiba, 21 de agosto de 1996


Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto
Primeiro Examinador


Prof. Dr. Jair Mendes Marques
Segundo Examinador


Prof. Dr. Francisco de Assis Mendonça
Terceiro Examinador


Prof. Dr. Nivaldo Eduardo Rizzi
Orientador e Presidente da Banca

BIOGRAFIA DO AUTOR

Giampiero Falvo, nascido em 01/01/68 em Curitiba-PR concluiu seus estudos de 1º e 2º graus no Colégio Paranaense. É Bacharel em Geografia, Especialista em Geografia Física e Análise Ambiental pelo Departamento de Geografia do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Foi primeiro lugar no Vestibular no curso escolhido e medalha de prata por ter concluído o Curso de Bacharelado em Geografia em segundo lugar. Foi bolsista da CAPES e do CNPq pelo Departamento de Geografia e de Geologia da Universidade Federal do Paraná respectivamente. Geógrafo Autônomo, presta consultoria à diversas prefeituras municipais do interior de todo o Brasil e para o Programa de Saneamento Ambiental-PROSAM do Governo do Estado do Paraná. CREA 23539-D/PR.

Orientadores:

Prof. Nivaldo Eduardo Rizzi é Engenheiro Florestal, Mestre em Manejo Florestal pela Universidade Federal do Paraná, Doutor Ingeniero de Caminos Canales y Puertos pela Universidade de Cantabria, Espanha. Docente do Departamento de Engenharia e Tecnologia Rurais da Universidade Federal do Paraná.

Prof. Anselmo Chaves Netto é Licenciado em Matemática e Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Paraná, Mestre em Estatística pela Universidade de Campinas-UNICAMP, Doutor em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Docente do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Paraná de 1972 até 1995. Atualmente Professor de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica-PUC-PR.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para a realização deste trabalho, em especial a estas pessoas e Instituições:

- A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES pela bolsas de estudos
- Professores orientadores Nivaldo Eduardo Rizzi e Anselmo Chaves Neto
- Acadêmico Gilvan de Sá
- Fotógrafo Abel Rogério Kliscievis
- Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba-COMEC
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento econômico e Social- IPARDES
- Instituto Ambiental do Paraná-IAP
- Universidade Federal do Paraná-Setores de Ciências Agrárias e de Tecnologia.

Agradeço também a Deus por ter me iluminado na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	VI
	LISTA DE TABELAS	VII
	LISTA DE SIGLAS	VIII
	LISTA DE ANEXOS	IX
	RESUMO	X
	ABSTRACT	X
1	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVOS	2
2	REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1	A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO	3
2.2	A ANÁLISE MULTIVARIADA COMO INSTRUMENTO	9
3	MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1	INSERÇÃO GEOGRÁFICA DA BACIA DO RIO MIRINGUAVA	12
3.1.1	Localização da área em estudo	12
3.1.2	O ambiente natural da bacia hidrográfica	12
3.1.3	Ocupação urbana, industrial e agrícola	12
3.2	HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DA BACIA	12
3.3	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS DA BACIA	14
3.3.1	Clima	14
3.3.2	Hidrologia	15
3.4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA BACIA	18
3.4.1	Coefficiente de Compacidade	19
3.4.2	Fator de Forma	19
3.4.3	Índice de Circularidade	19
3.4.4	Relação de Elongação	19
3.4.5	Densidade Hidrográfica	19
3.4.6	Densidade de Drenagem	20
3.4.7	Relação de Relevo	20
3.4.8	Coefficiente de Manutenção	20
3.4.9	Extensão do Percurso Superficial	20
3.5	MAPEAMENTO	20
3.5.1	Mapa de altimetria	21
3.5.2	Mapa de declividade	22
3.5.3	Mapa de geologia	25
3.5.4	Mapa de solos	27
3.5.5	Mapa de hidrografia	28
3.5.6	Mapa de vegetação e uso do solo	32
3.5.7	Mapa de densidade demográfica	35
3.6	METODOLOGIA ESTATÍSTICA APLICADA	38
3.6.1	Conceitos fundamentais da estrutura de correlação dos dados	38

3.6.2	A Técnica de Análise de Componentes Principais	39
3.6.2.1	Matriz de dados para Análise de Componentes Principais	42
3.6.3	A Técnica de Agrupamento (Análise de Cluster)	43
3.6.3.1	Matriz de dados para Análise de Agrupamento	45
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	ANÁLISE DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA	46
4.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS	47
4.2.1	Estatísticas para cada variável	47
4.2.2	Estrutura de correlação dos dados	47
4.2.3	Variância explicada por cada componente principal	50
4.2.4	Fatores de carga rotados e ordenados	50
4.2.5	Definição e denominação das Componentes Principais	53
4.2.5.1	Componente Principal 1	54
4.2.5.2	Componente Principal 2	54
4.2.5.3	Componente Principal 3	54
4.2.5.4	Componente Principal 4	54
4.2.5.5	Componente Principal 5	54
4.2.5.6	Componente Principal 6	55
4.2.5.7	Componente Principal 7	55
4.2.5.8	Componente Principal 8	55
4.2.5.9	Componente Principal 9	55
4.2.5.10	Componente Principal 10	55
4.2.5.11	Componente Principal 11	56
4.2.5.12	Componente Principal 12	56
4.2.6	Equações dos Componentes Principais	56
4.2.7	Índice de qualidade ambiental	56
4.2.8	Índice de Inundação	57
4.2.9	Tendência do agrupamento de unidades homogêneas	58
4.2.10	Formação de grupos de hexágonos homogêneos	59
4.2.11	Estatísticas dos grupos individualizados	59
4.2.12	Médias entre grupos	67
4.2.13	Descrição das zonas ou unidades homogêneas	67
4.2.14	Legislação ambiental e Zoneamento municipal	70
5	CONCLUSÕES	72
5.1	SOBRE A TÉCNICA COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISE	72
5.2	SOBRE O ZONEAMENTO PROPOSTO	73
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
	ANEXOS	76

LISTA DE FIGURAS

1	Bacia Hidrográfica do Rio Miringuava	13
2	Foto do médio Rio Miringuava	14
3	Cartograma de geadas	16
4	Cartograma de isotermas anuais	17
5	Foto do rio Miringuava	18
6	Mapa de Hipsometria	22
7	Foto da declividade do terreno na BR-376	23
8	Mapa de Declividade	24
9	Mapa de Geologia	26
10	Foto do latossolo	28
11	Mapa de Solos	29
12	Mapa de Hidrografia	30
13	Foto do Rio Arujá	32
14	Foto das estepes da Bacia do Miringuava	34
15	Mapa de Vegetação e Uso do Solo	36
16	Foto da ocupação urbana do Miringuava	38
17	Mapa de Demografia	39
18	Mapa de Zoneamento	60

LISTA DE TABELAS

1	Classes de altimetria e variáveis correspondentes	21
2	Classes de declividade e variáveis correspondentes	23
3	Classes de unidades geológicas e variáveis correspondentes	25
4	Classes de solos e variáveis correspondentes	27
5	Áreas, números de canais e densidade hidrográfica de sub-bacias	29
6	Classes de densidade hidrográfica e variáveis correspondentes	30
7	Classes de uso do solo e de vegetação e variáveis correspondentes	35
8	População, áreas e densidade demográfica dos setores censitários da Bacia	37
9	Classes de densidade demográfica e variáveis correspondentes	37
10	Variáveis para Análise de Componentes Principais	43
11	Variáveis para Análise de Agrupamento	45
12	Estatísticas para cada variável	48
13	Correlação entre as variáveis	49
14	Comunalidades para cada variável	51
15	Variância explicada por cada Componente Principal	52
16	Fatores de cargas rotados e classificados	53
17	Coefficientes dos pesos dos Componentes Principais	57
18	Agrupamento dos hexágonos	60
19	Estatísticas para agrupamento 1	61
20	Estatísticas para agrupamento 2	61
21	Estatísticas para agrupamento 3	62
22	Estatísticas para agrupamento 4	62
23	Estatísticas para agrupamento 5	63
24	Estatísticas para agrupamento 6	63
25	Estatísticas para agrupamento 7	64
26	Estatísticas para agrupamento 8	64
27	Estatísticas para agrupamento 9	65
28	Estatísticas para agrupamento 10	65
29	Estatísticas para agrupamento 11	66
30	Estatísticas para agrupamento 12	66
31	Médias dos agrupamentos	67
32	Lei de Zoneamento de São José dos Pinhais	71

LISTA DE SIGLAS

ACP	- Análise de Componentes Principais
CNPq	- Conselho Nacional de Pesquisa Científica
COMEC	- Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
CP	- Componentes Principais
DBO	- Demanda Bioquímica de Oxigênio
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	- Estados Unidos da América
FUPEF	- Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná
KM	- Análise de Cluster(subprograma BMDP)
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPARDES	- Instituto Paranaense de Pesquisa e Desenvolvimento Social do Paraná
4M	- Análise de Componentes Principais (subprograma BMDP)
SUHREMA	- Superintendência dos Recursos Hídricos do Paraná

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1

Valores em hectares das tipologias nos hexágonos (matriz de dados para Análise de Componentes Principais)	76
Escores dos hexágonos nas Componentes Principais (matriz para Análise de Agrupamento)	98

ANEXO 2

1 Mapa Base	112
2 Mapa com três Agrupamentos de hexágonos	113
3 Mapa com quatro Agrupamentos de hexágonos	114
4 Mapa com cinco Agrupamentos de hexágonos	115
5 Mapa com seis Agrupamentos de hexágonos	116
6 Mapa com sete Agrupamentos de hexágonos	117
7 Mapa com oito Agrupamentos de hexágonos	118
8 Mapa com nove Agrupamentos de hexágonos	119
9 Mapa com dez Agrupamentos de hexágonos	120
10 Mapa com onze Agrupamentos de hexágonos	121

RESUMO

Esta pesquisa é um trabalho voltado ao manejo de bacias hidrográficas e que propõe o zoneamento para a bacia hidrográfica do rio Miringuava, no Estado do Paraná. Utiliza metodologias de regionalização e de análise estatística multivariada (análise de componentes principais e análise de agrupamento) define zonas de utilização e ocupação do espaço na bacia, conforme as unidades homogêneas, considerando variáveis de vegetação e uso do solo, geologia, solos, hidrografia, declividade, altimetria, e densidade de população da bacia hidrográfica. Confeccionou-se sete mapas temáticos com suas respectivas legendas e sobrepostas-se uma rede de hexágonos em cada mapa temático, totalizando 478 hexágonos denominados unidades regulares. Cada variável foi expressa como área em hectares que ocupa em cada hexágono. Esta área variou de zero a sessenta hectares, conforme a superfície que determinada variável ocupava dentro da unidade regular ou hexágono. Através da Análise de Componentes Principais selecionou-se 12 componentes ou fatores, por conseguinte produziu-se uma matriz de dados reunindo 12 colunas (componentes ou fatores) e 478 linhas (hexágonos ou unidades regulares). A Análise de Agrupamento partiu desta nova matriz de dados. Definiu-se doze zonas através da Análise de Agrupamento, na qual a partir dos escores de cada hexágono nas componentes principais foi possível determinar índices de qualidade ambiental e de inundação. As 38 variáveis selecionadas para representar cada unidade amostral (hexágono), forneceram parâmetros suficientes para a identificação de grupos homogêneos de hexágonos dentro do universo populacional estudado.

ABSTRACT

This research is a work of nature conservation and river basins management. It aims to propose a zoning process to Miringuava river, Paraná. Use of region sectioning methods and techniques of multivariate statistic analysis (principal components and cluster analysis techniques) defining the space utilization and occupation zones in the basin, in conformity homogeneous units and clause variables of the land use, geology, soils, hidrography, declivity, hipsometry, and population the river basin. We made seven thematic maps with its respective legends and we superposed a net of hexagons in every thematic map which totalized 478 regular units or hexagons. Each variable is expressed as an area in hectare that occupies in every hexagon. That area varied from zero to sixty hectares according to the area that determinate variable occupied within the regular unit or hexagon. Through Principal Components Analysis we selected 12 components or factors and therefore we produced a data matrix and we brought together 12 columns (components or factors) and 478 lines (hexagons ou regular units). Cluster Analysis came from that new data matrix. We defined 12 zones through Cluster Analysis in which was possible to determine ambient, inundation quality indexes that came from the scores of every hexagon in principal components. The 38 variables selected to represent every sample unit (hexagon) they provided sufficient parameters for the identification of hexagon homogenous groups within the population universe studied.

1 INTRODUÇÃO

Em qualquer tempo e lugar, os grupos sociais, desde os mais primitivos até as mais modernas sociedades industriais estabelecem determinados modos de relação com o seu espaço e valorizam-no ao seu modo, ou seja, projetam sobre o espaço as suas necessidades. Esta projeção nada mais é que a essência do processo de zoneamento, por mais primitivo e inconsciente que seja.

Através do zoneamento ambiental, o homem procura ordenar o território segundo suas características bióticas e abióticas, agrupamento de áreas cujos conjuntos formam unidades de terra relativamente homogêneas, de modo a facilitar a análise integrada da paisagem.

No entanto, o aperfeiçoamento de metodologias para o zoneamento está diretamente relacionado, não só ao desenvolvimento do instrumental tecnológico de mapeamento e manipulação de dados ambientais, como também com as pesquisas para identificação dos índices, parâmetros ou pesos que definem as variáveis, os processos e as estruturas ambientais, os quais se projetam espacialmente ao longo de sequências temporais. A Análise Multivariada pode ajudar na análise de dados e contribuir para metodologias de zoneamento do espaço físico.

A área em estudo, bacia hidrográfica do rio Miringuava, é manancial de abastecimento público de água e faz parte de uma área metropolitana (Curitiba) onde as zonas de expansão urbana e de degradação ambiental constituem áreas críticas para planejamento da ocupação territorial e na qual é importante o estudo da capacidade dos recursos ambientais em absorver tais impactos e consequentemente subsidiar processos de regionalização.

A bacia hidrográfica do rio Miringuava pode ser considerada de valor estratégico para suprimento de recursos hídricos para a Região Metropolitana de Curitiba. Muito embora a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba-COMEC tenha exercido, em partes, um controle do planejamento da urbanização de tal região, ocorre ainda a ocupação desordenada de áreas ao longo das margens dos rios e isto tem exigido esforços adicionais da administração do Estado e Municípios para manter políticas de saneamento básico e ambiental.

Torna-se imperativo para tal propósito o estudo integrado das componentes ambientais para o estabelecimento de uma classificação segura para a bacia hidrográfica visando um melhor aproveitamento dos recursos e potencialidades de cada área da bacia para satisfazer as necessidades básicas de seus habitantes, bem como melhorar a qualidade ambiental na região em estudo com perspectivas a longo prazo, mediante gestão racional dos recursos.

O conceito de gestão ambiental subentende quatro fases ou etapas: diagnóstico do meio físico, zoneamento, monitoramento e medidas de controle. Tratando-se de bacias hidrográficas estas etapas devem considerar o conhecimento dos fatores sociais e ambientais atuantes na bacia em questão. É praticamente impossível realizar uma gestão competente de uma bacia hidrográfica sem conhecê-la profundamente e, nesse sentido, é de grande relevância o conhecimento da situação de variáveis de ocupação do solo da bacia.

O estudo do meio físico vem contribuir para a análise da ocupação de uma bacia hidrográfica. Quando tal estudo é repetido ao longo do tempo, cria-se neste processo uma sistematização dos dados de amostragem que levam a uma definição de unidades homogêneas e possibilitam a elaboração de planos de desenvolvimento compatíveis com a realidade sócio-econômica-ecológica (AGUILO, 1984).

O zoneamento instrumenta a integração do meio ambiente ao planejamento do uso do solo para definir uma melhor gestão dos recursos ambientais identificados.

As variáveis de ocupação do espaço físico, mensuradas em unidades regulares de 60 ha em toda a bacia, submeteram-se a técnicas de análise estatística multivariada, ou seja, uma análise de processos em que se pode classificar ou agrupar estas unidades do terreno na bacia hidrográfica e estudar as interrelações entre fatores quantitativos de ocupação do espaço físico para a composição do zoneamento da bacia.

No segundo capítulo são abordadas as idéias e os conceitos de autores que estudaram o assunto. O terceiro capítulo trata da metodologia de pesquisa com a descrição geográfica e das características hidrográficas da Bacia hidrográfica do Rio Miringuava, como foi produzido o mapeamento das variáveis e introduz as técnicas de Análise de Componentes Principais e de Análise de Agrupamento. O quarto capítulo traz os resultados da pesquisa mediante análise estatística dos dados e do zoneamento proposto. No capítulo final tem-se as conclusões da pesquisa sobre a técnica como instrumento de análise e sobre o zoneamento.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi propor uma regionalização para a bacia hidrográfica do rio Miringuava, segundo as variáveis de vegetação e uso da terra, geologia, solos, altimetria, declividade, hidrografia e demografia, empregando técnicas de análise multivariada com o tratamento de 38 variáveis. Com base na aplicação destas técnicas procurou-se:

- a) testar a aplicação das técnicas de análise de componentes principais e agrupamento para fins de planejamento ambiental;
- b) elaborar o diagnóstico geoambiental da bacia hidrográfica;
- c) caracterizar a bacia hidrologicamente;
- d) identificar, construir, classificar e mapear as unidades homogêneas e
- e) produzir mapa de zoneamento ambiental da bacia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO

A sociedade, ao delimitar um espaço de vivência e produção e organizar-se para dominá-lo, transforma-o em seu território. Ao demarcá-lo, ela produz uma projeção territorializada de suas próprias relação de poder. Desta maneira se estabelece o nexu entre sociedade, espaço e poder. Portanto ao ser colocada a questão do zoneamento, não se pode fazê-lo abstratamente, desvinculado das relações que contextualizam-na numa determinada sociedade, que se estrutura por relações de poder particulares e projeta-se num determinado espaço. Assim o zoneamento não é um simples procedimento técnico, mas será sempre marcado pelas relações de poder numa sociedade, ou entre sociedades, em que ele se inscreve (CANALLI, 1992).

No interior de um grupo social primitivo as relações de poder são muito tênues, porém à medida que o grau de complexidade nas relações sociais aumenta, as formas de poder tendem a ficar mais explícitas e institucionalizadas. Neste caso, as correlações de forças políticas são cada vez mais determinantes para conduzir o processo de apropriação territorial. É neste momento que em nível global, a determinação do zoneamento das áreas para preservação das florestas tropicais, por exemplo, as correlações de forças políticas, econômicas e ideológicas confrontam-se na tentativa de impor a sua perspectiva. O mesmo acontece no interior do território nacional, descendo até a escala da comunidade local. Também é neste momento que o nível de consciência ecológica, de educação ambiental, de consciência política tornam-se significativas, pois poderão alimentar de forma coerente o embate entre as forças opositoras que irão determinar as políticas de ordenação territorial (CANALLI, op. cit.).

VALENTE & CASTRO, apud MADRUGA (1992) conceituam bacia hidrográfica como sendo uma área de terra drenada por um determinado curso d'água e seus afluentes, limitada perifericamente pelo chamado divisor d'águas. Os mesmos autores dizem também, que a bacia hidrográfica é uma ótima unidade para estudo e planejamento integrado de recursos naturais renováveis, pois constitui uma unidade natural.

ROCHA, apud MADRUGA op. cit., recomenda começar o processo de recuperação do meio ambiente pelas bacias hidrográficas, as quais subdivididas em sub-bacias ou micro-bacias, têm mostrado grande eficiência em trabalhos de campo.

BRANCO (1991) diz que os recursos hídricos devem ser objeto de um cuidadoso planejamento, de maneira a permitir o seu uso múltiplo permanente, sendo que do ponto de vista qualitativo, pode-se intuir que a condição natural do curso d'água constitui a condição mais favorável ao uso.

O estudo em bases científicas do meio ambiente natural a partir de uma abordagem sistêmica integrada, pode utilizar como unidade operacional a bacia hidrográfica. A consecução de tal objetivo será atingida mediante a identificação, análise e interpretação das inter-relações entre seus elementos componentes, segundo CANALI, (op. cit.).

Para CHRISTOFOLETTI (1969), a análise da rede hidrográfica pode levar a compreensão e à elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos d'água constituem processo morfogenético dos mais ativos na escultura da paisagem terrestre.

MAGALHÃES (1992) diz que são três os princípios da ONU com relação a ciência de gestão hídrica: primeiro, a sobrevivência da humanidade depende de um desenvolvimento

econômico-social, cujo planejamento não pode estar dissociado do planejamento hídrico da bacia envolvida; segundo, a necessidade de que a gestão dos recursos hídricos seja participativa e terceiro, reconhece a água como um bem econômico e que como tal deve ser tratado. A conservação dos recursos hídricos depende de planejamento detalhado e adequado da sua utilização, considerando o seu uso múltiplo e valorizando o seu uso vital.

GUERRA, apud CANALI (op. cit.), aplicou o seu estudo na bacia hidrográfica do Mazomba-RJ onde, através das formas de relevo e de topografia conseguiu fazer o zoneamento da bacia hidrográfica.

VIANNA (1987) criou uma metodologia para estudos dos recursos hídricos em bacias hidrográficas, onde definiu-se zonas hidrologicamente homogêneas. O estudo objetiva a desagregação do espaço territorial para facilitar o processo de planejamento ambiental.

Para GARCEZ & ALVAREZ (1988) para o máximo aproveitamento dos recursos hídricos de uma bacia é recomendável que o estudo abranja a bacia hidrográfica como um todo, evitando-se eventuais conflitos decorrentes dos diversos usos da água pelo homem. É fundamental também que as decisões finais sobre as providências, diretrizes e obras estejam fundamentadas em fatos e números concretos. Os fatos e números referentes à disponibilidade, à quantidade, à qualidade, aos usos e ao controle e à conservação dos recursos hídricos constituem os dados básicos para o planejamento integrado de uma bacia hidrográfica.

A Constituição Federal atribui à União poderes para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social, como também, para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. A política ambiental brasileira está calcada em diversos princípios, dentre os quais, o controle e o zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras e o zoneamento é um dos instrumentos dessa política. O planejamento adequado do espaço territorial visando compatibilizar a convivência dos seres que o habitam com as atividades nele exercidas, é o objetivo do zoneamento, segundo FEUERSCHUETTE (1992).

Este mesmo autor aborda o III Plano Nacional de Desenvolvimento, já havia estabelecido como metas, dentre outras, a de aperfeiçoar e acelerar o zoneamento econômico-ecológico, considerando o uso do solo segundo a sua capacidade, como também, identificar áreas que devam ser preservadas como reservas naturais, a fim de perpetuar o seu potencial genético. O zoneamento, nesse aspecto, é caracterizado pela forte intervenção estatal no âmbito ecológico-econômico, resultando na repressão de algumas atividades e incentivos de outras. O solo agrícola, por sua vez, é considerado patrimônio natural pela Lei da Política Agrícola, em razão do que prevê o zoneamento agro-ecológico para disciplinar e ordenar a ocupação espacial pelas diversas atividades produtivas.

No âmbito estadual, consta da Constituição o dever do Poder Público de instituir áreas a serem abrangidas por zoneamento ecológico, sobre as formas de utilização dos recursos naturais e a destinação de áreas de preservação ambiental e de proteção de ecossistemas essenciais, conforme FEUERSCHUETTE (op. cit.).

MORAIS, 1992, diz que na elaboração do ordenamento territorial e do zoneamento territorial rural e urbano é fundamental que seja feita em três escalas diferentes, para atender todos os níveis do planejamento.

Esse autor considera, em nível estadual, a escala ideal para o ordenamento e zoneamento é a de 1: 500.000 porque permite o mapeamento dos elementos significativos para tomada de decisão do Governo do Estado. O conteúdo principal do zoneamento rural e urbano nessa escala deve ser os parques estaduais e federais, as áreas rurais tombadas, as classes de aptidão das terras para diversas atividades e a infra-estrutura existente no território a nível

regional. A área mínima para o mapeamento das classes de aptidão pode ser estipulada em um centímetro quadrado, o que equivale a 25 km². No mapa de zoneamento pode ser traçado os limites municipais, regionais e das grandes bacias hidrográficas.

Em nível municipal a escala adequada é a de 1: 50.000, porque permite que o Governo Municipal tome as decisões pertinentes a esse nível de administração. O conteúdo principal do zoneamento deve ser os parques, mananciais para abastecer de água as populações rurais e urbanas, áreas de preservação permanente, classes de aptidão das terras, perímetro urbano e toda infra-estrutura. A área mínima para mapeamento é de um centímetro quadrado, que equivale a 0,25 km² ou 25 hectares. No mapa de zoneamento pode ser traçado o limite municipal, distrital e de pequenas bacias hidrográficas.

Em nível de propriedade a escala adequada é a de 1: 10.000. A esse nível o governo estadual e municipal pode trabalhar com os produtores através da extensão rural e planejar o uso dos recursos de forma ideal. O conteúdo do zoneamento deve ser as leis que possuem relações espaciais, a infra-estrutura, incluindo todos os equipamentos sociais, e as classes de aptidão das terras. No mapa de zoneamento pode ser traçado o limite municipal, distrital, propriedade e micro-bacias.

McHARG (1969), apud CANALI (op. cit.), por sobreposição de overlays, produziu mapas temáticos que derivou para mapas de adequação e de limitação de uso resultando na alocação espacial das alternativas de uso da área.

LAURIE (1976), apud CANALI (op. cit.), elaborou o zoneamento com base nas variações de topografia, cobertura vegetal e uso da terra. Dividiu o território em unidades básicas de paisagem, aplicando o estudo numa área dos EUA.

CALDER (1978), apud CANALI (op. cit.), avaliando a qualidade cênica da paisagem, fez o zoneamento com base geomorfológica e padrões de cobertura vegetal, drenagem e uso do solo.

CANTERAS (1992) considera duas definições de paisagem como base de análise para o processo de zoneamento do território: a) conjunto de elementos que produz uma sensação estética agradável/desagradável e b) conjunto de elementos que estão interrelacionados dando lugar a um sistema equilibrado/desequilibrado. A segunda definição, segundo este autor, proporciona um conjunto de metodologias para se valorar a paisagem de forma quantitativa, partindo dos elementos que a compõe: vegetação, água, relevo, etc.

Para CANALLI (op. cit.), o zoneamento é um processo que culmina na delimitação do espaço geográfico e atende objetivos pré-determinados de gestão territorial. Esta ação inscreve-se num contexto de complexas relações entre Sociedade, Espaço e Poder.

Segundo esse autor, as idéias de classificação, regionalização e zoneamento já possuem uma longa história no âmbito da Geografia. Este procedimento sempre foi caracterizado pelo agrupamento de sinais visíveis de um, ou mais elementos, da paisagem. Como qualquer taxonomia depende do estabelecimento prévio de critérios e estes dependem tanto das propriedades inerentes ao objeto da classificação, como também da percepção e do instrumental teórico e material do sujeito, é de se esperar que as idéias a respeito da divisão espacial sejam a consequência destes pressupostos.

Este mesmo autor diz que o zoneamento em escala planetária, nacional e local, para atender a compreensão ou a ordenação territorial, é uma preocupação que desde cedo insere-se numa diversidade de situações, que em consequência, também gera uma diversidade de metodologias. Este mesmo autor considera três grupos de “famílias” de metodologias de zoneamento, em diferentes escalas e que foram produzidas em circunstâncias diversas para atender diferentes demandas de ordenação territorial.

a) metodologias com base nos levantamentos integrados e sistemas de terrenos:

Os levantamentos integrados, base dos zoneamentos ambientais, foram originalmente concebidos na Austrália, Canadá e Rússia, logo após a II Guerra Mundial. Segundo AUGUSTIN (1985), apud CANALI os pontos comuns de tais metodologias de levantamento, basicamente foram os seguintes: constituem procedimentos sistemáticos; objetivam informações sobre extensas áreas, pouco conhecidas, de maneira rápida; baseiam-se na análise dos atributos do terreno, com ênfase nas interrelações entre os mesmos, feita por um grupo de vários especialistas; utilizam a foto aérea como instrumento essencial de trabalho. A Secretaria do Meio Ambiente tem adotado o conceito de Sistemas de Terras para o zoneamento de áreas de Proteção Ambiental-APA como no caso da APA do São Bartolomeu-DF. Em cada sistema de terra são identificados os componentes biofísicos, tipos de uso da terra e as formas de impactos ambientais. Mediante os levantamentos temáticos, os quais foram mapeados em onze cartas na escala 1:100.000, foi possível definir oito sistemas de terra na APA de São Bartolomeu. A segunda etapa do projeto é o detalhamento dos sistemas de terra para definir as facetas, na escala 1:25.000. Estas unidades são definidas como aquelas que apresentam litologia, processos geomorfológicos e pedogenéticos similares, recobertas originalmente por fitofisionomias características. Em seguida são selecionados os indicadores ambientais, para finalmente ser realizada a setorização para o zoneamento, a partir das inter-relações dos parâmetros identificados para cada faceta (NOVAES PINTO, 1986).

b) concepções metodológicas com base nos processos morfogenéticos:

TRICART (1977) propõe a metodologia ecodinâmica para zoneamento ambiental. Esta metodologia fundamenta-se nas relações entre geomorfologia-pedologia-conservação. Os critérios de análise fundamentam-se no conceito de equilíbrio dinâmico, sendo que a dialética entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos materializam-se nos meios geodinâmicos. Os meios geodinâmicos podem ser: estáveis onde o balanço pedogênese/morfogênese, favorece a pedogênese; instáveis, onde a morfogênese predomina sobre a pedogênese e intergrades, em que o balanço pode favorecer a pedogênese ou a morfogênese, segundo o caso, mas sempre de maneira pouco sensível.

Na Universidade Federal do Paraná, uma equipe de geógrafos e geólogos, coordenada por J. J. Bigarella, desenvolveu em 1977 uma metodologia de zoneamento para uso do solo com vistas ao ordenamento territorial da Região Metropolitana de Curitiba. Para isto foi utilizada uma área piloto, coberta pela Carta de Ouro Fino - PR. Esta metodologia leva em conta o mapeamento e correlação de uma série de cartas temáticas da paisagem, centralizando a análise nas cartas de níveis de erosão/sedimentação. Os níveis de erosão/sedimentação são a resposta dos processos morfogenéticos, tanto atuais como do passado recente. A estrutura das formações superficiais, nem sempre visíveis ou compreendidas por uma leitura superficial da paisagem, devem ser levadas em alta conta, por representarem a materialização de um processo de equilíbrio débil e de pouca profundidade em termos físicos. Portanto as intervenções humanas, mediante a implantação irracional da infra-estrutura urbana ou do manejo inadequado na zona rural, rompem facilmente tal equilíbrio.

c) concepções metodológicas com base na ciência da paisagem e geossistemas:

Uma das concepções mais abrangentes, que tem sido desenvolvida pela Escola Russa e com certa influência na França, é a linha geossistêmica. No Brasil esta metodologia ainda não passou de algumas experiências acadêmicas. Penteado-Orellana em 1985, tentou a sua aplicação adaptada para uma pequena área no Distrito Federal, onde a Secretaria de Viação e Obras do Governo do Distrito Federal pretendia executar um zoneamento para localizar áreas de expansão urbana. Definiu-se geossistema como um sistema singular, complexo, onde interagem elementos humanos, físicos, químicos e biológicos e onde os elementos sócio-econômicos não constituem sistema antagônico e oponente, mas sim estão incluídos no

funcionamento do próprio sistema. Esta colocação difere das anteriores porque é possível determinar os seus limites partindo das relações dos elementos sociais entre si e desses elementos com o meio. Outra inovação é que ao defini-lo abstratamente pode-se identificar previamente as relações que se quer analisar e esta decisão pode levar em conta interesses subjetivos, individuais ou comunitários.

O conhecimento dos recursos hídricos disponíveis e a definição da localização e cronologia da implantação de obras para otimizar o uso desses recursos são os objetivos do planejamento integrado de bacias hidrográficas. O processo de planejamento integrado é eminentemente interativo, onde as informações preliminares permitem a identificação e a avaliação das possibilidades de desenvolvimento de recursos, que por sua vez, geram a necessidade de estudos e investigações adicionais de forma mais detalhada (GARCEZ & ALVAREZ, 1988).

Segundo estes autores os dados básicos para o planejamento integrado de bacias hidrográficas são os seguintes:

- a) *dados sobre a quantidade de água*: dados fluviométricos e limnimétricos, ocorrência e níveis de água subterrânea, conformação topográfica, cobertura vegetal da bacia, infiltração de água no solo, clima, temperaturas, umidade, evaporação, quantidade e distribuição de chuva, uso da água na configuração atual;
- b) *dados sobre a qualidade da água*: avaliação quantitativa e qualitativa do estágio de poluição e contaminação dos rios da bacia;
- c) *dados cartográficos da bacia*: mapas, cartas, levantamentos existentes, fotografias aéreas, etc.;
- d) *dados morfológicos e geológicos da região*;
- e) *dados sócio-econômicos da região onde se localiza a bacia em estudo*.

Segundo BARTH (1987) o combate às inundações é uma luta desigual entre o homem e a natureza. As obras de engenharia somente transmitem à população falsa sensação de segurança, a ser frustrada na primeira ocorrência de uma cheia maior que a de projeto. Recentemente, há tendência de se recomendar maior ênfase a medidas não estruturais, para a prevenção de inundações. As medidas não estruturais partem do princípio básico de convivência com as inundações, em contraponto com as medidas estruturais que se relacionam com as obras que alteram o sistema fluvial e, portanto, o regime hidrológico e hidráulico.

As medidas não estruturais são classificadas segundo BARTH apud em:

- a) regulamentação de uso do solo, para o que é necessário delimitar as áreas sujeitas as inundações;
- b) proteção de edificações e propriedades;
- c) seguro contra inundações;
- d) previsão de enchentes e sistemas de alerta.

Para o zoneamento de áreas inundáveis, é preciso delimitar as áreas de maior ou menor risco de ocorrência de inundações, de forma a estabelecer normas mais ou menos restritivas para o uso do solo e para a construção de edificações.

Este autor classifica as áreas inundáveis em:

- a) leito menor do rio ou álveo: superfície na qual se dá o escoamento das águas nas estiagens e nas águas médias;
- b) leito maior do rio: superfície por onde escoam as águas após extravazamento do leito menor durante enchentes relativamente frequentes;
- c) zona não edificável: parte do leito maior do rio pela qual escoam as cheias, sendo que a seção transversal correspondente contribui significativamente para a vazão, de forma que qualquer obstrução constituirá obstáculo indesejável para o livre trânsito das cheias;

d) zona edificável com restrições: a parte restante do leito maior do rio, cuja contribuição para o escoamento das águas é de segunda ordem, visto que as lâminas da água e as velocidades de escoamento são baixas e as restrições, para as edificações referem-se as formas de protegê-las dos efeitos das inundações;

e) zona de inundação da enchente padrão: área inundada adotada para um determinado projeto como por exemplo, a enchente de 100 anos de período de retorno;

f) zona edificável sem restrições: área externa do leito maior do rio e interna à enchente padrão, inundável com pequenas lâminas de água e baixas velocidades de escoamento.

Segundo MACHADO (1992), normas jurídicas não foram ainda estabelecidas em nível federal e estadual estabelecendo qual deva ser o procedimento da União e dos Estados para estabelecerem o zoneamento em que essas pessoas públicas intervenham. Entretanto em nível municipal pode-se ter uma visão de conjunto através das Leis Orgânicas dos Municípios. Há Estados que explicitamente prevêm o zoneamento regulado através de lei e aqueles que admitem seja a matéria objeto apenas de decreto do prefeito municipal. Há outros Estados em que a legislação dá como competência das Câmaras Municipais, dispor sobre os planos de desenvolvimento municipais.

Segundo esse autor, a lei de zoneamento pode conter critérios gerais, as características e os requisitos para a criação de um tipo de zona, a maneira de se estabelecer a intermediação de uma zona para outra, os usos permitidos e as proibições.

Esse autor considera que se não ficar obrigatório para os municípios a elaboração dos planos de zoneamento e a sua revisão, os interesses ambientais continuarão ao sabor das improvisações e das atitudes precipitadas de muitos administradores, causando inclusive maiores ônus financeiros aos municípios com posteriores indenizações e até desapropriações.

Este mesmo autor afirma que o zoneamento é um dos aspectos do poder de polícia administrativa que atua com a finalidade de garantir a salubridade, a tranquilidade, a paz e a saúde, o bem estar do povo. O zoneamento, ao discriminar usos, representa uma limitação dos direitos dos cidadãos.

Segundo CANO apud MACHADO (op. cit.), os recursos naturais são conexos aos hídricos, explicitando as águas da corrente principal de todos os seus tributários, dos lagos, dos leitos das águas e o subsolo dos mesmos e o solo, a flora, a fauna silvestre e outros recursos naturais conexos com os hídricos. Refere também dever-se ter em vista a realidade econômica além da hidrológica, pois os usos benéficos da água podem fazer-se fora da bacia, seja por canais ou tubulações, seja por transmitir a hidroeletricidade gerada com as suas águas.

Conforme MACHADO op. cit., não são pequenos os problemas para institucionalizar a gestão integrada das bacias hidrográficas não só no plano do direito interno como internacional. Contudo, urge a instituição de um sistema administrativo brasileiro que obrigue as prefeituras consorciarem-se, com apoio também obrigatório dos Estados e da União, para que haja um tratamento conjunto dos resíduos de um rio e de seus afluentes, para que não só os particulares como as administrações públicas depurem previamente seus lançamentos como tenham uma política global e contínua acerca das novas instalações poluidoras como do controle das existentes.

2.2 A ANÁLISE MULTIVARIADA COMO INSTRUMENTO

Como instrumentos de análise integrada dos componentes ambientais estão as técnicas multivariadas, que segundo CUADRAS apud MALLO (1985), é um ramo da Estatística, que

estuda, interpreta e elabora material estatístico sobre a base de um conjunto de variáveis, que podem ser do tipo quantitativo, qualitativo, ou uma mescla de ambos.

Conforme esse autor a finalidade da Análise de Componentes Principais-ACP, como técnica de análise multivariada é condensar o essencial da informação dada por uma série de variáveis interdependentes, observadas diretamente sobre um conjunto de indivíduos, em um número mais restrito de variáveis. Esta técnica, mesmo não sendo pré-requisito para Análise de Agrupamento, possibilita uma a classificação mais nítida.

GITTINS, apud MALLO (op. cit.), realizou uma Análise de Componentes Principais sobre os resultados obtidos do estudo de uma área de vegetação de pradaria na Espanha, compondo uma matriz de 45 indivíduos e 33 variáveis. A partir da Análise de Componentes Principais realizou a representação das variáveis e dos indivíduos no espaço das componentes principais. A concentração de pontos indica a similaridade ecológica das entidades que representam e vice-versa. Pontos diagonalmente opostos provêm de uma forte correlação negativa e as espécies correspondentes podem ser ecologicamente semelhantes, no sentido de que respondem a influência comum de fatores do mesmo tipo.

BATISTA & ESTIVILL, apud MALLO (op. cit.), definiram uma classificação tipológica dos municípios da Catalunha, Espanha, baseada em uma série de variáveis sócio-econômicas, na qual se realizou uma Análise de Componentes Principais sobre estas variáveis. O objetivo final do estudo foi de realizar o agrupamento dos municípios de acordo com critérios de similaridade entre os mesmos.

Uma problemática comum nos estudos ecológicos vem da grande quantidade de variáveis que é necessário considerar. Segundo MALLO (op. cit.), no campo da Ecologia e das Ciências Ambientais se faz necessário a utilização de técnicas multivariadas para simplificar ou sintetizar a informação sem prejuízo a análise dos fenômenos ou estruturas a serem estudadas. Entre as técnicas de classificação e ordenação com maior aplicação em Estudos ecológicos está a Análise de Componentes Principais porque reúne uma série de características que a fazem muito apropriada aos dados obtidos nas amostras. Os dados que recolhem-se nos estudos ecológicos podem consistir em avaliar lugares distintos da amostra que definiriam as observações com os correspondentes valores de importância (frequência, densidade, cobertura, etc.) de determinados organismos ou uma expressão quantitativa de vários fatores ambientais físicos (temperatura, umidade, declividade, altitude, etc.), ou químicos (concentração de elementos ou produtos químicos). Pode-se expressar os dados colhidos de forma matricial com n linhas (observações) e p colunas (variáveis), onde cada elemento representa o valor de uma variável em uma observação. É muito frequente a transformação dos dados originais com o objetivo de normalizar os valores da distribuição.

Analisando conjuntamente as diferentes espécies junto a fatores ambientais pode-se permitir interpretações proveitosas porque as interações espécies-fatores nem sempre fornecem resultados claros devido à natureza dos caracteres utilizados como variáveis. Nesses casos, esse autor considera ser mais adequado a análise prévia da matriz para valores de espécies e sua posterior relação com os fatores ambientais independentemente no conjunto.

Um programa de computador é fundamental para Análise de Componentes Principais. A média e a variância das variáveis permite o estudo analítico pormenorizado e seu posterior tratamento para definir um grau estrutural da comunidade estudada, ou das características do ambiente. Com a matriz de correlação pode-se conseguir grupos de variáveis de igual comportamento muito úteis na simplificação da interpretação final. Igualmente pode-se utilizar Análise de Agrupamento implicando relações de afinidade, ou grau de similaridade.

A variância explicada por cada componente na Análise de Componentes Principais é consequência da redundância existente entre os valores originais. A variância absorvida pelas

primeiras componentes representa uma percentagem elevada da variabilidade total, que é suficiente, a maioria dos casos para interpretá-las.

O autor diz que a fase fundamental da análise e base da interpretação são as coordenadas das observações no espaço definido pelas componentes principais. A percentagem de dependência, quadrado de correlação de cada variável com cada componente, resulta na expressão mais frequente de sua aplicação na Ecologia. As coordenadas das variáveis no espaço dessas componentes deve ser a base de interpretação dos grupos de classificação ou das tendências.

FERNANDEZ, A. apud MALLO (op. cit). classificou os sistemas lênticos da província de León em função das características físico-químicas durante o inverno. Sua matriz original dos dados constou de elementos definidos por 22 variáveis (características físico-químicas da água) e 29 indivíduos (lagoas). As correlações das componentes com as variáveis na direção do primeiro eixo (associações negativas) situaram-se variáveis relacionadas com a mineralização da água. O segundo componente as variáveis estão associadas à parte positiva do eixo (processos de nitrificação).

MALLO op. cit., com o propósito de aprofundar o conhecimento da estrutura produtiva da economia da província espanhola de Leon realizou Análise de Componentes Principais como passo prévio à Análise de Agrupamento. Através das informações de 48 setores produtivos e 26 variáveis aplicou-se uma classificação dos setores produtivos em grupos diferenciados com base nas similaridades obtidas, além da obtenção das relações de dependência em cada grupo.

VECIN, G., citado por MALLO op. cit. estudou a situação da geografia agrária de Bierzo, Espanha. A matriz de dados inicial consistiu nas observações de 41 variáveis de diferenciações espaciais na agricultura do tipo demográfica, uso do solo, administrativa, aproveitamento das terras, cultivos principais, tamanho da propriedade, fatores de produção, capital, etc. A primeira componente principal explicou 46% da variância total das observações, denominou-se de especialização pecuária; e a segunda componente principal explicou 23,6% denominada grau de mecanização. Concluiu-se que a agricultura possui um baixo nível na região.

ANDRADE (1988) relaciona diversos trabalhos que aplicaram o método da Análise de Componentes Principais para análises regionais:

a) TOLOSA criou três índices de pobreza urbana para as 95 principais cidades brasileiras a partir de vários indicadores sócio-econômicos;

b) KING apud WEAVER combina culturas agrícolas para 88 condados em Ohio, EUA, e a regionalização de sete culturas pelo território rural daquele Estado;

c) o mesmo autor apud MOSER trabalhou em 57 variáveis sócio-econômicas para 157 cidades inglesas, o qual procurou estudar as suas interrelações, tendo encontrado que apenas quatro componentes eram capazes de reproduzir 60% da variação total original.

SOUZA (1989) citando LAVEN diz que foi empregado as técnicas de análise de Componentes Principais e Análise de Agrupamento para estabelecimento de homogeneidade em estudos de sucessão florestal envolvendo dados relacionados com a vegetação e ambiente, bem como combinações destes.

ASENSIO (1989) pesquisou a evolução da distribuição das propriedades, por tamanhos, nas províncias espanholas. Os dados de partida foram as informações dos Censos Agrários de 1962, 1972 e 1982 em 7 variáveis (tamanho das propriedades em hectares) em cada uma das 50 províncias. Para cada Censo Agrário efetuou-se uma classificação hierárquica utilizando a distância x^2 para medir a semelhança entre as províncias e o critério de

maximização do centróide de uma partição para obtenção do dendrograma. Em cada ano, a partir do dendrograma, dividiu-se as províncias em quatro grupos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 INSERÇÃO GEOGRÁFICA DA BACIA DO RIO MIRINGUAVA

3.1.1 Localização da Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Miringuava, com área de 251,71km², está inserida no município de São José dos Pinhais, na Região Metropolitana de Curitiba - Paraná, representando aproximadamente 30% da área total deste município.

A FIGURA 1 mostra a rede de drenagem com as divisões de sub-bacias na Bacia Hidrográfica do Rio Miringuava. A bacia está compreendida entre as coordenadas geográficas de 25°34'24" e 25°44'40" de latitude sul e 49°00'05" e 49°14'50" de longitude oeste de GMT. É limitada ao norte pela bacia do rio Pequeno, a oeste pela bacia do rio Cotia, ao sul pela bacia do rio da Várzea e a leste pela bacia do rio Arraial (ANEXO 2 pg. 112 - mapa base).

3.1.2 O Ambiente Natural da Bacia Hidrográfica

A bacia do rio Miringuava está situada principalmente no embasamento cristalino constituída sobretudo de migmatitos e granitos originando um solo profundo classificado como latossolo vermelho-amarelo, com relevo predominantemente suave ondulado e geralmente, com a declividade não superando os 20% com média de altitude entre 900m e 1000m. O clima é subtropical úmido mesotérmico com temperatura média anual que varia entre 16,5 a 17 graus centígrados e vegetação dominante do tipo estepe, e secundariamente formações florestais do tipo ombrófila densa e mista. A FIGURA 2 mostra o médio curso do Rio Miringuava com a vegetação fluvial (ANEXO 2 pg. 112 - mapa base).

3.1.3 Ocupação Urbana, Industrial e Agrícola

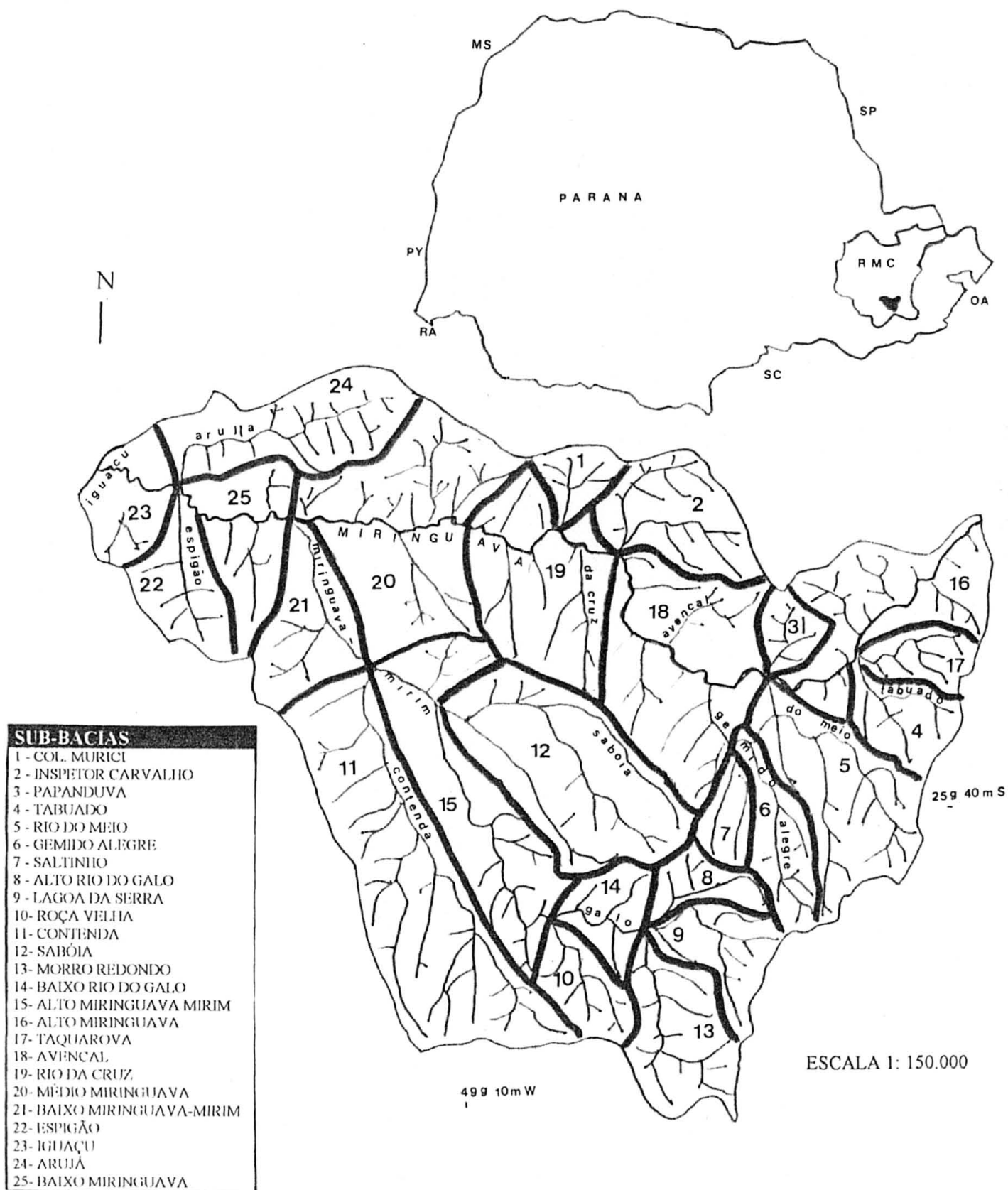
A população é predominante rural de baixa renda e em média 30% analfabeta. É uma área de expansão urbana, principalmente ao longo da rodovia BR-376 do norte para o sul. O principal núcleo urbano é a Campina do Miringuava com uma população atual estimada em 10000 moradores. A área apresenta boa rede de circulação facilitando o trabalho dos agricultores da região cujas principais culturas são os hortifrutigranjeiros, o feijão e o milho, sendo a área de regular aptidão natural para a agricultura. A região noroeste da bacia concentra grande número de estabelecimentos indústrias entre o rio Miringuava e a BR-376 (ANEXO 2 pg. 112 - mapa base).

3.2 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DA BACIA

Foi na região de São José dos Pinhais, que a primeira expedição portuguesa comandada por Martim Afonso de Souza, aportou em 1531. Após o seu desembarque, em Cananéia, os expedicionários lusitanos, aventuraram-se a penetrar os sertões do sul da Capitania, sob a chefia de Francisco Chaves. Nas proximidades das cabeceiras do rio Iguaçu, os aventureiros

FIGURA 1 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRINGUAVA

ESCALA 1: 9.000.000



ESCALA 1: 150.000

caíram nas mãos dos povos selvagens. Posteriormente outras bandeiras mais felizes conseguiram atingir o planalto dos campos de Curitiba, dando início ao ciclo da mineração, quando, então, surgiram os primeiros arraiais de mineradores, ambulantes e nômades.

Em Campo Largo da Roseira, há indícios de exploração de ouro em veeiro de quartzo e em 1712 o Capitão-mor João Rodrigues França garimpava com sucesso. A bacia foi efetivamente mais densamente ocupada a partir deste século com a expansão urbana da cidade de São José dos Pinhais.

FIGURA 2 - FOTO DO MÉDIO RIO MIRINGUAVA



3.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS DA BACIA

3.3.1 Clima

A área da bacia estudada enquadra-se no tipo climático subtropical úmido mesotérmico, de verões frescos e com ocorrência de geadas severas e frequentes, não apresentando estação seca, de tipologia Cfb, segundo Köppen.

Fevereiro é o mês mais quente com temperatura média de 21°C e o mês mais frio é julho com temperatura média de 13°C. As precipitações médias dos trimestre menos e mais chuvosos são respectivamente 250mm a 350mm, em junho-julho-agosto e 700mm a 800mm em dezembro-janeiro-fevereiro. Chove uma média de 179 dias por ano, segundo estatísticas dos últimos trinta anos. A umidade relativa do ar está em torno de 80% a 85%, (IPARDES, 1979).

O clima depende da dinâmica regional da circulação atmosférica. A área em questão encontra-se principalmente, sob a ação do anticiclone do Atlântico sul que dá origem a massa tropical atlântica, e do anticiclone migratório polar que dá origem as correntes perturbadas do

O clima depende da dinâmica regional da circulação atmosférica. A área em questão encontra-se principalmente, sob a ação do anticiclone do Atlântico sul que dá origem a massa tropical atlântica, e do anticiclone migratório polar que dá origem as correntes perturbadas do sul, isto é, a massa Polar Atlântica e a respectiva frente polar. Com menor frequência, os outros centros podem atuar na área, como é o caso do centro de Baixa Pressão do Chaco.

O anticiclone do Atlântico Sul atua o ano todo dando origem aos sistemas de ventos de SE e NE. A Massa tropical Atlântica geralmente é dotada de temperaturas elevadas e forte grau de umidade específica. A sua umidade tende a conservar-se nas camadas inferiores, em função da inversão térmica posicionada pelo ar subsidente de sua estrutura. As condições estruturais desta massa de ar são perturbadas quando ela adentra o Continente e encontra a barreira orográfica da Serra do Mar, originando então as chuvas de relevo (IPARDES, 1979).

A massa polar atlântica atua sobre a região com maior frequência nos meses do inverno, causando o rebaixamento das temperaturas. A depressão térmica do Chaco é responsável pela advecção de ondas de calor de NW e sua maior atuação dá-se nos anos de verões pouco chuvosos.

Observando o mapa da FIGURA 3, sobre a distribuição das horas de frio, ou a duração das geadas durante um ano, na área compreendida pela bacia vemos a classe 500-600 horas de frio dominando a porção leste, enquanto que na região norte e oeste têm-se 400-500 horas de frio, segundo o IPARDES (op. cit.).

Quanto às temperaturas locais utilizou-se o método de cálculo da estimativa da temperatura em função da altitude e da latitude, proposta por Thornthwaite, aplicando a seguinte fórmula:

$$Y = a + b \cdot x_1 + c \cdot x_2$$

onde Y é a estimativa da temperatura em graus centígrados com coeficiente de determinação (R^2) de 93%; x_1 é a altitude em metros; x_2 é a latitude em minutos; e a, b e c são coeficientes definidos com valores 45,6 -0,047 e -0,0159 respectivamente (PASSOS, 1988).

Escolheu-se 40 pontos amostrais dentro da área em estudo para que se conheça as diferenças termométricas na bacia hidrográfica. A FIGURA 4 mostra a localização dos 40 pontos calculados e o cartograma de isotermas anuais da bacia.

As áreas de menores temperaturas estão a sudeste, com média anual pouco superior a 15°C, enquanto que as maiores temperaturas estão ao norte do baixo curso do rio Miringuava com média anual de 17,5°C (figura 4).

3.3.2 Hidrologia

As nascentes do rio Miringuava estão localizadas na Serra do Mar e sua foz no alto curso do rio Iguaçu. Sua direção principal é no sentido ESE-WNW. Seu aproveitamento como manancial hídrico integra o plano de abastecimento de água para a região sul da Grande Curitiba. A bacia do rio Miringuava é formada por duas sub-bacias em dimensões aproximadamente equivalentes - a sub-bacia do Miringuava propriamente dita e a sub-bacia do rio Miringuava-Mirim (figura 2).

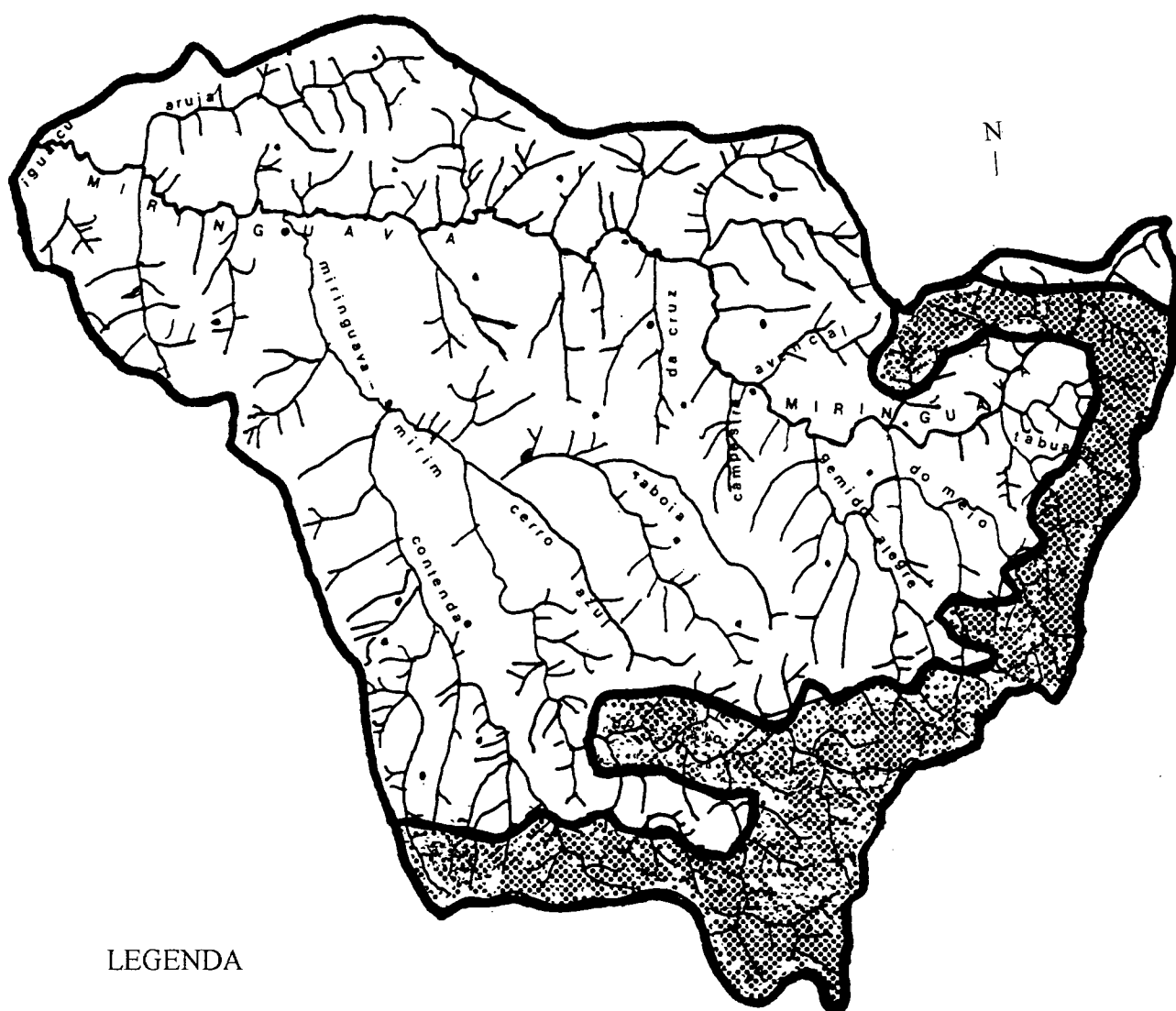
Quanto a qualidade das águas do rio Miringuava, segundo as análises publicadas pela SUHREMA, se encontra nos padrões de normalidade, ocorrendo contudo um decréscimo anual da quantidade de OD- Oxigênio Dissolvido e um aumento dos Coliformes.

Quanto aos usos da água, segundo Resolução nº 20 do CONAMA, o rio Miringuava é considerado da classe 2 porque é destinado ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas, à recreação de contato primário

FIGURA 3 - CARTOGRAMA DE GEADAS NA BACIA DO MIRINGUAVA

ESCALA 1: 150000

FONTE: IPARDES (1979)



LEGENDA

HORAS ANUAIS

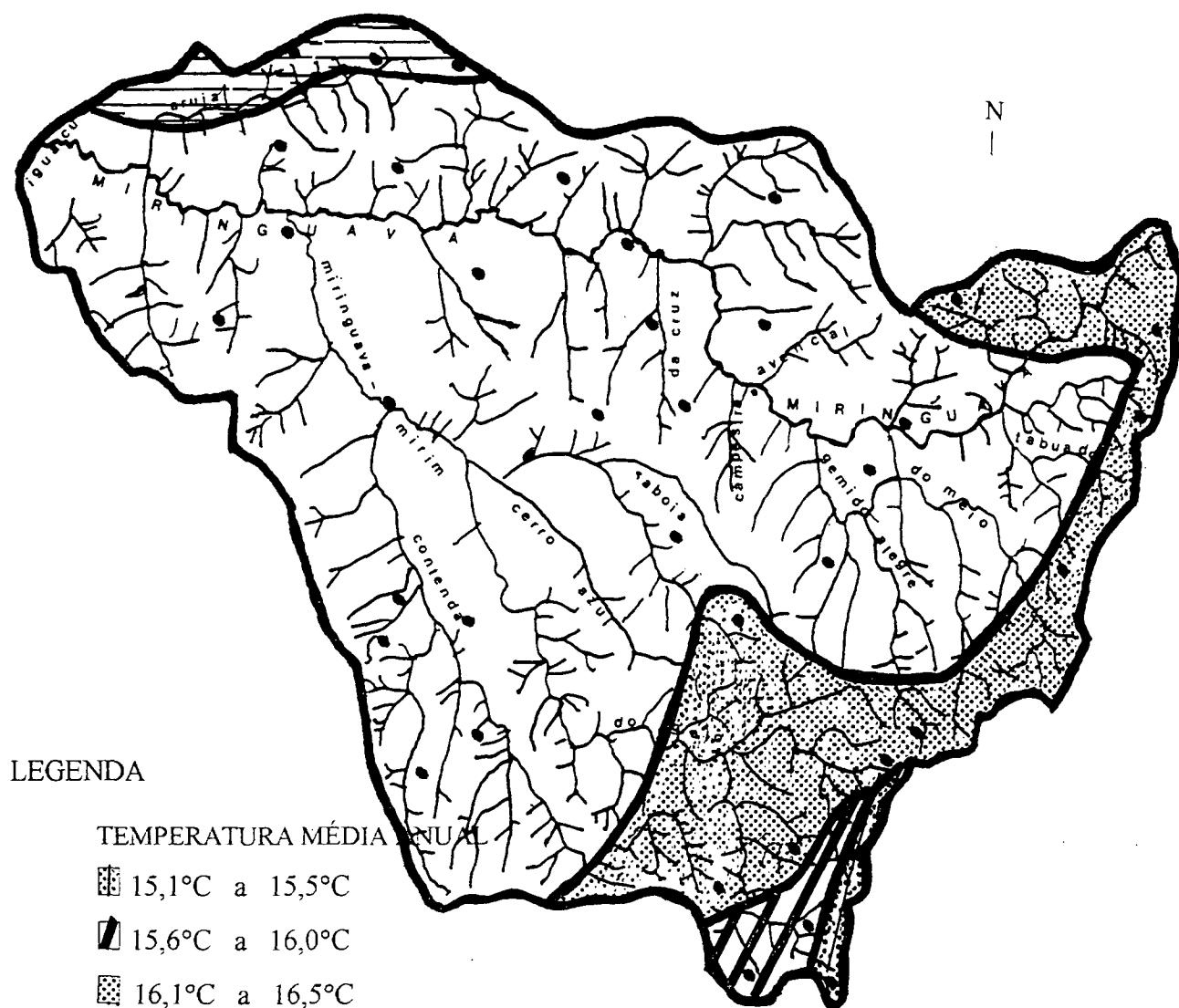
□ 400 h a 500 h

▣ 500 h a 600 h

FIGURA 4 - CARTOGRAMA DE ISOTERMAS ANUAIS NA BACIA DO MIRINGUAVA

ESCALA 1: 150000

FONTE: PASSOS (1988)



LEGENDA

TEMPERATURA MÉDIA ANUAL

15,1°C a 15,5°C

15,6°C a 16,0°C

16,1°C a 16,5°C

16,6°C a 17,0°C

17,1°C a 17,5°C

Pontos amostrais

como a natação, o esqui e o mergulho. É utilizado para abastecimento industrial, diluição de despejos, dessedentação e recreação. As cargas reais em kg DBO/dia são 194 (domésticas), 45 (industriais) num total de 239 Kg DBO/dia, ainda inferior ao admissível que é de 388 Kg DBO/dia.

A urbanização altera significativamente o comportamento hidrológico da bacia hidrográfica. Os dois aspectos em que esta alteração se faz sentir com maior intensidade são a diminuição da capacidade de infiltração causada pela impermeabilização do solo e a diminuição dos tempos de escoamento causada pela melhoria e regularização das condições hidráulicas em que se processam os escoamentos.

A bacia do rio Miringuava apresenta áreas sujeitas às inundações periódicas, principalmente ao longo do médio e baixo curso do rio Miringuava. Segundo avaliação da COMEC, a área da bacia sujeita a inundações abrange aproximadamente 27 km², ou seja 9% da área da bacia. A FIGURA 5 mostra a água do Rio Miringuava próxima a rodovia BR-376.

FIGURA 5 - FOTO DO RIO MIRINGUAVA PRÓXIMO A BR-376.



3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA BACIA

As características físicas de uma bacia são elementos de grande importância em seu comportamento hidrológico.

A bacia hidrográfica do rio Miringuava possui uma área de drenagem de 251,71km² e perímetro de 91,5 km. A vazão média do rio Miringuava está em torno de 14,631 m³/s, (SUHREMA, 1985). O padrão de drenagem dominante é o dendrítico (Anexo 2 pg. 112 - mapa base).

3.4.1 Coeficiente de Compacidade

A forma superficial de uma bacia hidrográfica é importante para a determinação do tempo de concentração ou escoamento, definido como o tempo, a partir do início da precipitação, necessário para que toda bacia contribua na seção em estudo, ou seja, o tempo que leva a água dos limites da bacia para chegar à saída da mesma.

O índice de forma ou coeficiente de compacidade (K_c) é a relação entre o perímetro da bacia (P) e a circunferência de um círculo de área (A) igual a da bacia, calculado pela fórmula:

$$K_c = 0,28 P/\sqrt{A}$$

Como o perímetro da bacia é de 91,5km e sua área é de 251,71km², o K_c é de 1,61.

3.4.2 Fator de Forma

O fator de forma (K_f) é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. É um índice indicativo da maior ou menor tendência para enchentes de uma bacia. É calculado pela fórmula:

$$K_f = A/L^2, \text{ onde } A = \text{área da bacia} \text{ e } L = \text{comprimento da bacia.}$$

Como a área da bacia é de 251,71km² e o comprimento axial é de 33,08km, o K_f é de 0,23.

3.4.3 Índice de Circularidade

O índice de circularidade (C) é a relação entre o perímetro do círculo de mesma área que a da bacia (P_c) e o perímetro da bacia considerada (P) é dado pela fórmula:

$$C = P_c/P$$

Por cálculos chega-se a um perímetro de círculo de mesma área de 78,69 km, que com o perímetro da bacia de 91,5km, obtém-se um índice de circularidade de 0,86.

3.4.4 Relação de Elongação

A relação de alongação (R_e) correlaciona o diâmetro de um círculo com a mesma área a da bacia considerada (d_c) e o maior comprimento da mesma (d_b), que é medido paralelamente à linha principal de drenagem.

$$R_e = d_c/d_b$$

Considerando que o diâmetro de um círculo de mesma área é de 17,9 km e o comprimento da bacia é de 21,3 km, a relação de alongação é de 0,84.

3.4.5 Densidade Hidrográfica

Este índice (D_h) é a relação existente entre o número de rios (N) ou segmentos de cursos d'água a área da bacia (A) sendo expresso pela fórmula:

$$D_h = N/A$$

O número de rios calculados a partir do mapa base (Anexo 2) é de 1034 e a área da bacia 251,71km², mostrando uma densidade hidrográfica de 4,11 rios ou canais/km².

3.4.6 Densidade de Drenagem

A densidade de drenagem (Dd) correlaciona o comprimento total dos canais ou rios permanentes, temporários e intermitentes (L) com a área da bacia hidrográfica(A).

$$Dd = L/A$$

A densidade de drenagem não foi calculada para todas as sub-bacias. Para a bacia do rio Miringuava selecionou-se a sub-bacia que apresentou maior área, estudada e medida por BECKER (1991) que está localizada no sudoeste da bacia hidrográfica do rio Miringuava (sub-bacia 11, figura 1). Esta sub-bacia possui área de 28,72km² e 75 km de comprimento total dos rios e, conseqüentemente 2,6 km de rios/km².

A densidade de drenagem permite inferências sobre a capacidade de infiltração da água no solo e análises correlatas como a esculturação dos canais pelo escoamento superficial, o comprimento dos canais, entre outros.

3.4.7 Relação de Relevo

A relação de relevo (Rr) correlaciona o relevo total (H) de uma bacia (diferença de altitude do ponto mais alto e mais baixo da bacia) e a maior extensão da referida bacia (L), medida paralelamente à linha principal de drenagem.

$$Rr = H/L$$

Considerando que o ponto mais alto da bacia é de 1285m, próximo a Serra do Mar e o ponto mais baixo é de 820m, próximo ao rio Iguaçu, a relação de relevo foi de 0,016.

3.4.8 Coeficiente de Manutenção

Este índice (Cm) tem a finalidade de fornecer a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento permanente. Fórmula de cálculo:

$$Cm = 1000/Dd$$

O coeficiente de manutenção para a sub-bacia 11 da FIGURA 2 é 384,6 cm² ou seja, nesta sub-bacia é preciso uma área mínima de mais de 384cm² para que flua um metro de canal com escoamento permanente.

3.4.9 Extensão do Percurso Superficial

A extensão do percurso superficial (Eps) representa a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente e calcula-se pela seguinte fórmula:

$$Eps = 1/(2 Dd)$$

A sub-bacia 11 da FIGURA 1 possui 19,2m de extensão do percurso superficial.

3.5 MAPEAMENTO

Confeccionou-se sete mapas temáticos, que representam as informações relevantes da área em estudo, todos na mesma escala de 1: 50.000 com a finalidade de obtenção das informações de 38 variáveis de ocupação da bacia hidrográfica para análise e aplicação do programa de tratamento de informações. Estes mapas posteriormente foram digitalizados na escala próxima 1:85.000 através do programa AUTOCAD R-12 no Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geologia do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

3.5.1 Mapa de Altimetria

A área de estudo faz parte da zona evertida pela denundação do terciário e pleistoceno onde ocorre relevo suavemente ondulado com altitudes entre 850m a 950m ladeados por extensas várzeas do holoceno.

Os rios drenam para o interior do continente liberando sua energia potencial. Há um balanço positivo a favor da pedogênese sobre a morfogênese na elaboração das paisagens, (IPARDES, 1979). Ocorrem em solos com alto grau de intemperismo e lixiviação, apresentando em geral baixa fertilidade. Pode-se distinguir três grandes unidades morfológicas na bacia:

- a) relevo suave ondulado do primeiro planalto;
- b) várzeas, situadas ao longo do rio Miringuava e afluentes e
- c) Serra do Mar, formando os mais elevados interflúvios a sudeste da bacia.

Na bacia os níveis altimétricos predominantes estão entre 900m e 1000m, sendo que nas planícies aluviais as cotas hipsométricas variam de 800m a 900m. Os níveis acima de 1100m ocorrem a sudeste na área próxima a formação da Serra do Mar. As linhas orográficas mais elevadas da bacia e que recebem denominações locais de serras são: do Salto(1272m), Morro Redondo (1225m), Ponto de Campo (1171m), da Pedra Branca (1120m) e da Laura (1098m). O ponto culminante está a sudeste e possui 1285 m na Serra do Salto (Anexo 2 pg. 112 - mapa base).

Confeccionou-se o mapa altimétrico a partir da carta topográfica da COMEC (1976) com a distinção de cinco classes de altitudes em metros sobre o nível do mar (figura 6 - mapa de altimetria). A bacia hidrográfica do Rio Miringuava possui mais de 65% da área com elevações entre 900m a 1000m e mais de 30% com altitudes entre 800m a 900m. A bacia apresenta também 41 hectares de altitudes elevadas superiores a 1200m. A TABELA 1 mostra as áreas de ocupação por variáveis altimétricas na bacia hidrográfica.

TABELA 1 - CLASSES DE ALTIMETRIA E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

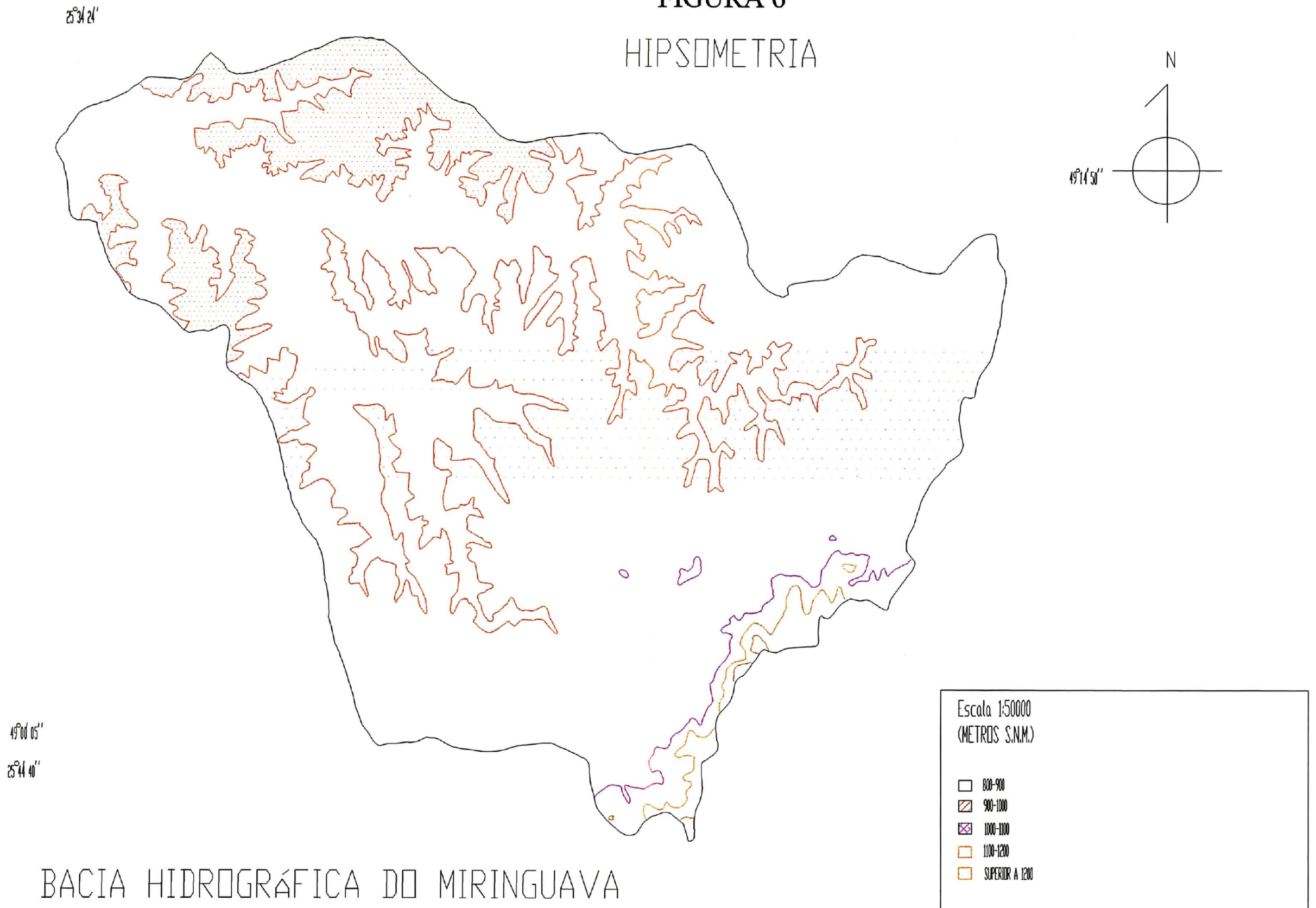
VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	CLASSES DE ALTITUDES (m)	ÁREA (ha)	%
A5	800-900	7620	30,3
A4	900-1000	16563	65,7
A3	1000-1100	627	2,5
A2	1100-1200	320	1,3
A1	superior a 1200	41	0,2

3.5.2 Mapa de Declividade

Na maior parte da bacia predominam declividades inferiores a 20%. A área com declividades superiores a 45% encontram-se a sudeste da bacia, área de ocorrência da Formação Guaratubinha. No restante da porção leste, ou seja, na área do alto curso do rio miringuava, dominam os declives entre 20% e 45% , enquanto que no médio curso do Miringuava para a foz as declividades das encostas são inferiores a 20%, sendo que na parte central da bacia, onde predominam sedimentos da Formação Guabirotuba e os depósitos

FIGURA 6

HIPSOMETRIA



holocênicos os declives são menores que 12%, formando longas colinas muito suaves que ligam-se às planícies de inundação por longas rampas de colúvio-alúvio. A FIGURA 7 mostra as inclinações do terreno na rodovia BR-376 (relevo ondulado).

Para a confecção do mapa de declividade (Figura 8 - mapa de declividade) utilizou-se a carta de declividade da COMEC (1980) a qual mostra a declividade em percentagens correspondendo a cinco classes de declividades. Na TABELA 2 estão apresentadas estas classes de declividade com área em hectares e percentagem sobre o total da bacia. Na bacia hidrográfica dominam declividades baixas com até 6% (relevo plano), embora o relevo montanhoso com 1554 ha e declividades superiores a 45%.

TABELA 2 - CLASSE DE DECLIVIDADE E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	CLASSES DE DECLIVIDADES	ÁREA (ha)	%
D5	RELEVO PLANO (0-6%)	10876	43.2
D4	RELEVO ONDULADO (12%-20%)	4591	18.2
D3	RELEVO ACIDENTADO(20%-45%)	4229	16.8
D2	RELEVO PLANO-ONDULADO (6%-12%)	3921	15.6
D1	RELEVO MONTANHOSO (superior de 45%)	1554	6.2

FIGURA 7 - RODOVIA BR-376 PRÓXIMA AO BAIRRO SÃO MARCUS

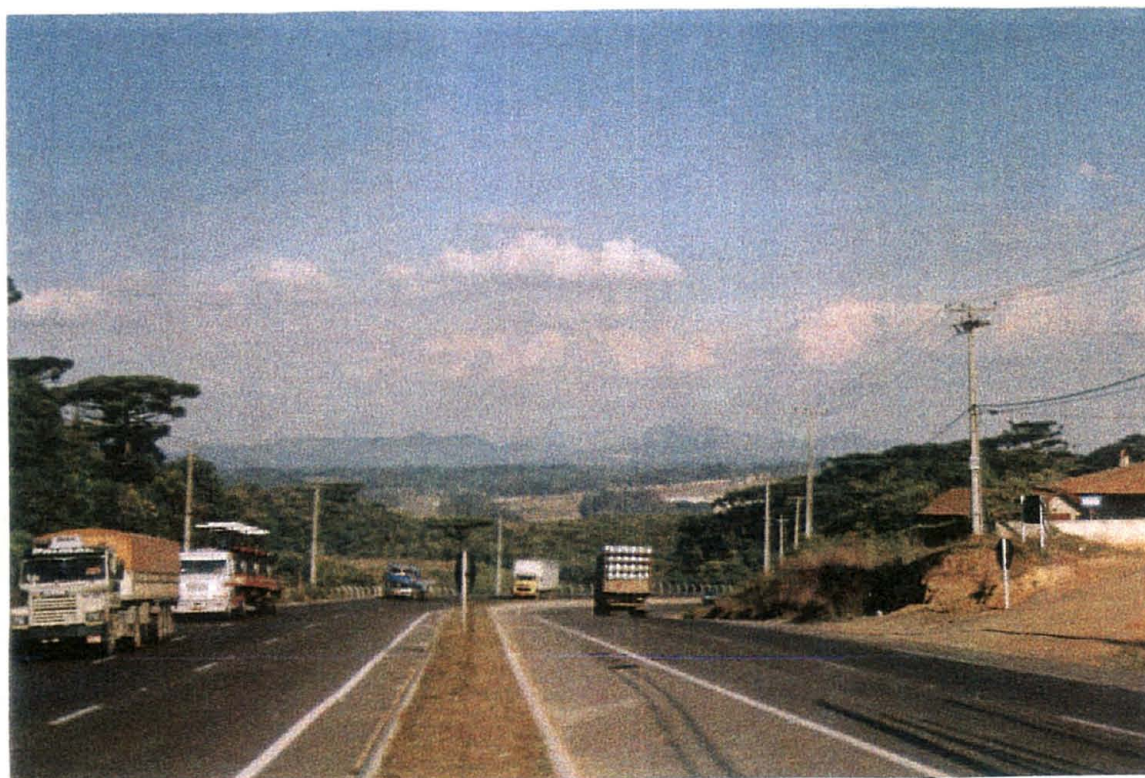
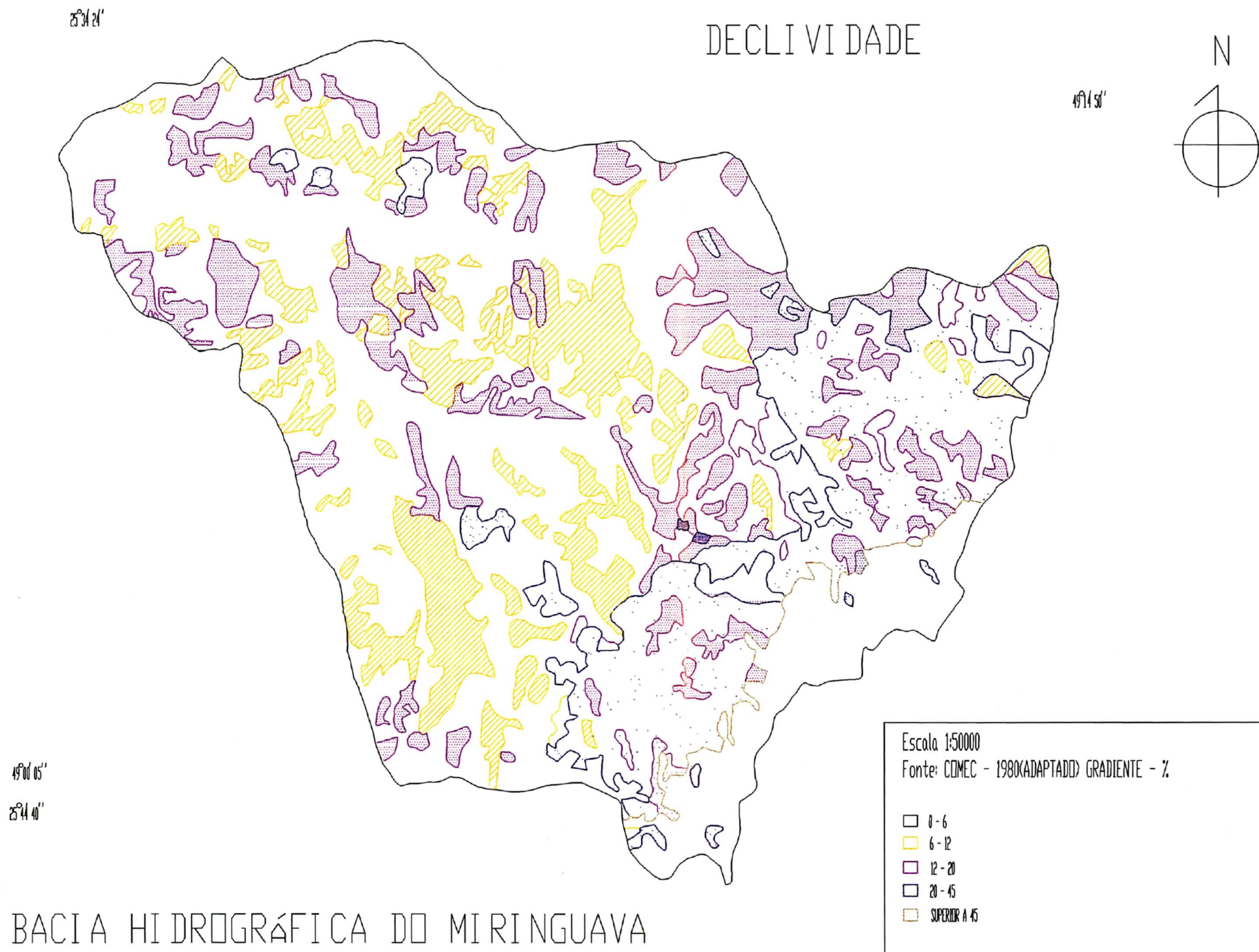


FIGURA 8

DECLIVIDADE



3.5.3 Mapa de Geologia

O mapeamento geológico realizado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná indica na área de pesquisa as unidades estratigráficas seguintes: Pré-Cambriano (migmatitos e granitos); Pré-Devoniano (rochas sedimentares e vulcânicas); Triássico-Jurássico (diques de diabásio); Plio-Pleistoceno (formação sedimentar-guabirotuba); Quaternário recente- Holoceno (solos e alterações de rocha, aluviões).

As rochas pré-cambrianas do Complexo Cristalino são constituídas de gnaisses de elevado grau de metamorfismo e foram descritos como migmatito. Ocorrem associados a estas rochas corpos graníticos e anfibolitos bem diferenciados, assim como xistos magnesianos. Os migmatitos são gnaisses granitizados e podem ser de dois tipos: Epibolito (heterogêneos com faixas escuras alternando com faixas claras de estrutura gnáissica) e Embrechito (homogêneos compostos de quartzo, feldspato, biotita e hornoblenda).

Os granitos são encontrados à leste da área, são compostos de ortoclásio, quartzo, biotita ou muscovita, anfibólio e hornoblenda, com a variação de cor proveniente do feldspato, a textura é equigranular de granulação grosseira, é uma rocha muito dura que apresenta dois conjuntos de fraturas (verticais e horizontais). São chamadas de ácidas com teores de sílica superiores a 65%.

Um sistema de falhas caracteriza a tectônica local. São falhas de direções principais N 30°- 50°E e N 30°- 50°N, cortando-se em ângulo praticamente reto.

As rochas da Formação Guaratubinha ocorrem a leste da bacia e são constituídas de rochas vulcânicas (riolitos e andesitos) e sedimentares (siltitos e conglomerados).

Os diques de diabásio são faixas relativamente estreita de rochas intrusivas que atravessa vários planos de estratificação das rochas sedimentares. Na bacia são numerosos, porém não foi possível sua representação no mapa de geologia devido ao pequeno tamanho.

A Formação Guabirotuba constituída predominantemente por argilitos (rochas impermeáveis) e arcósios foi depositada possivelmente durante o Plio-Pleistoceno inferior.

Os aluviões são sedimentos de argila e areia, estão ao longo dos rios e datam do quaternário. Formam os leques aluviais e planície aluvial.

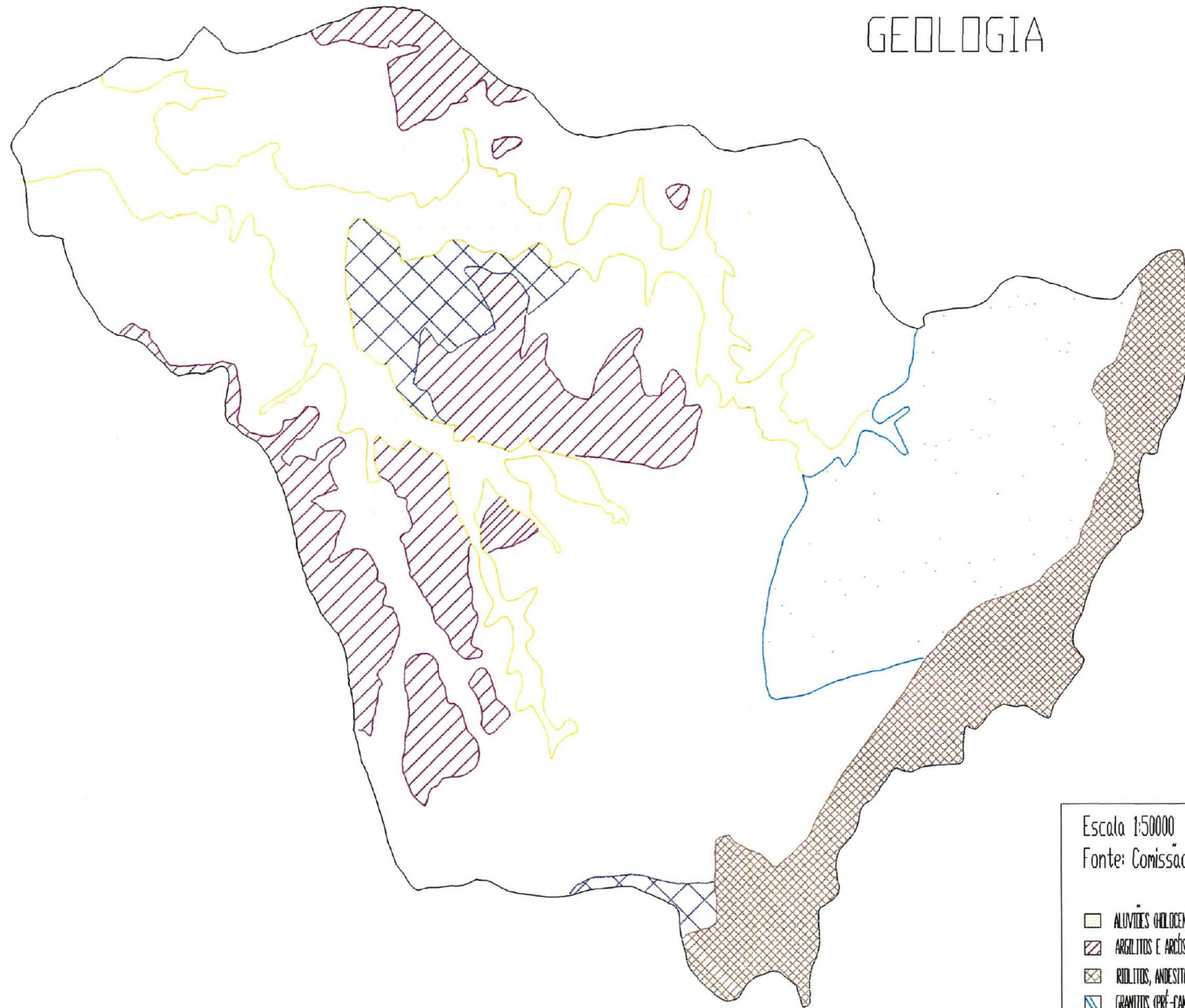
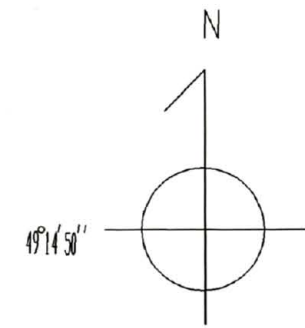
Para a confecção do mapa geológico (figura 9 - mapa de geologia), utilizou-se a folha geológica da Comissão da Carta Geológica do Paraná, adaptado para a bacia do Miringuava onde define-se seis unidades geológicas não considerando os diques de diabásio e de granito em virtude da pequena área que estas estruturas ocupam no espaço da bacia. A geologia da bacia é dominado pelos migmatitos do tipo embrechitos com quase 50% da área da bacia hidrográfica. A TABELA 3 apresenta as áreas de cada classe de unidades geológicas e as variáveis correspondentes para a bacia hidrográfica.

TABELA 3 - CLASSES DE UNIDADES GEOLÓGICAS E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	TIPOLOGIAS	ÁREA (ha)	%
G1	ALUVIÕES (Holoceno)	2993	11.9
G2	ARGILITO/ARCÓSIO (Pleistoceno)	2995	11.9
G3	RIOLITO/ANDESITO/SILTITO/ CONGLOMERADOS (Pré-Devoniano)	2211	8.8
G4	GRANITO (Pré-Cambriano)	3668	14.6
G5	EPIBOLITO (Pré-Cambriano)	913	3.6
G6	EMBRUCHITO(Pré-Cambriano)	12391	49.2

FIGURA 9

GEOLOGIA



Escala 1:50000

Fonte: Comissão da Carta Geológica do Paraná (ADAPTADO)

-  ALUVIÕES (HOLOCENO)
-  ARGILITOS E ARCÓSITOS (PLEISTOCENO)
-  RIOLITOS, ANDESITOS, CONGLOMERADOS E SILTITOS (PRÉ-DEVONIANO)
-  GRANITOS (PRÉ-CAMBRIANO)
-  ENBRECHITOS (PRÉ-CAMBRIANO)
-  EPIDOLITOS (PRÉ-CAMBRIANO)

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA

3.5.4 Mapa de Solos

O mapa de solos foi confeccionado a partir do mapa de solos do IPARDES (1981) que determina cinco classes de solos: latossolo vermelho-amarelo, podzólico vermelho-amarelo, cambissolo, hidromórfico e litólico (figura 11 - mapa de solos). A tabela 4 mostra as classes de solos e variáveis correspondentes.

O latossolo vermelho-amarelo ocupa a maior área da bacia e está sobretudo a oeste, normalmente em terrenos com declividades não superiores a 20%. São solos profundos, textura argilosa, acentuadamente drenados em que as águas da chuva são removidas rapidamente do perfil. Em condições naturais, é de baixa fertilidade natural e possui elevados teores de alumínio trocável. Uma vez corrigidas estas deficiências através de calagens e adubações adequadas, é de boa aptidão para agricultura, pois as condições físicas e o relevo favorecem a motomecanização, (EMBRAPA, 1986). A FIGURA 10 se refere ao perfil exposto do latossolo na região noroeste da bacia hidrográfica.

O podzólico vermelho-amarelo aparece ao sul da bacia e possui as seguintes características: profundidade em torno de dois metros, permeabilidade acentuadamente mais rápida no horizonte A do que no horizonte Bt, nítido contraste de cor e de textura entre os horizontes e cerosidade envolvendo os agregados do horizonte Bt. É um tipo de solo apto tanto para agricultura como para pastagens, desde que tomadas as devidas precauções no controle à erosão. Por ser predominantemente álico e com baixos teores de nutrientes, necessita de calagens e adubações intensivas para corrigir a acidez e elevar a fertilidade.

A leste da bacia hidrográfica predominam os cambissolos, onde as declividades são maiores e o relevo é mais movimentado. Apresentam profundidade em torno de 100cm, refletindo pequena capacidade de retenção de água, textura argilosa e bem drenado. A baixa fertilidade natural e o relevo movimentado impedem o uso deste solo tanto num sistema de manejo primitivo quanto num sistema de manejo desenvolvido.

Os solos hidromórficos estão ao longo dos principais rios da bacia e apresentam nítido contraste de cor, estrutura e consistência entre os horizontes superficial e inferiores mal drenados em razão do lençol freático elevado ou presença de camada lentamente permeável no perfil. Por ocorrerem em áreas planas, mal drenadas e sujeitas a inundações frequentes, estes solos apresentam sérias restrições ao uso, não só pela deficiência de aeração como pela dificuldade de mecanização.

Os litólicos ocorrem nas maiores declividades e altitudes, são solos jovens e rasos. Incluem os afloramentos de rochas.

Os latossolos ocupam quase 14000 hectares e os cambissolos mais de 6000 ha são as duas classes de solos mais representativas da bacia. A TABELA 4 apresenta as áreas de cada classe de solos e respectivas variáveis para a bacia hidrográfica.

TABELA 4 - CLASSES DE SOLOS E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	TIPOLOGIAS	ÁREA (ha)	%
S1	LITÓLICOS	202	0.8
S2	CAMBISSOLOS	6030	23.9
S3	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO	1327	5.3
S4	HIDROMÓRFICOS	3758	14.9
S5	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	13854	55.1

FIGURA 10 - PERFIL DE LATOSSOLO NA REGIÃO NOROESTE DA BACIA



3.5.5 Mapa de Hidrografia

Adaptou-se o mapa hidrográfico de BECKER(1991) contendo 25 sub-bacias (figura 12 - mapa de hidrografia). Foi considerado como variável a densidade hidrográfica medida em canais por quilômetro quadrado. A densidade hidrográfica é o quociente entre o número de canais (segmentos) pela respectiva área da sub-bacia.

A TABELA 5 mostra as áreas em km^2 , o número de canais e a densidade hidrográfica de cada sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Miringuava, com base na FIGURA 2 do mapa de sub-bacias elaborado por BECKER, 1992.

Quanto maior a densidade hidrográfica, maior será a tendência para susceptibilidade à erosão, porque o relevo é mais ondulado, as rochas são graníticas e de migmatitos que facilitam o escoamento superficial.

A bacia hidrográfica possui 36,7% da área com densidade hidrográfica média-baixa e apenas 14,9% com baixa densidade hidrográfica. Na TABELA 6 tem-se as áreas de ocupação por variáveis hidrográficas na bacia do Miringuava. A FIGURA 13 se refere ao Rio Arujá, afluente da margem direita do Rio Miringuava, situado ao noroeste da bacia.

FIGURA 11 SOLOS

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA

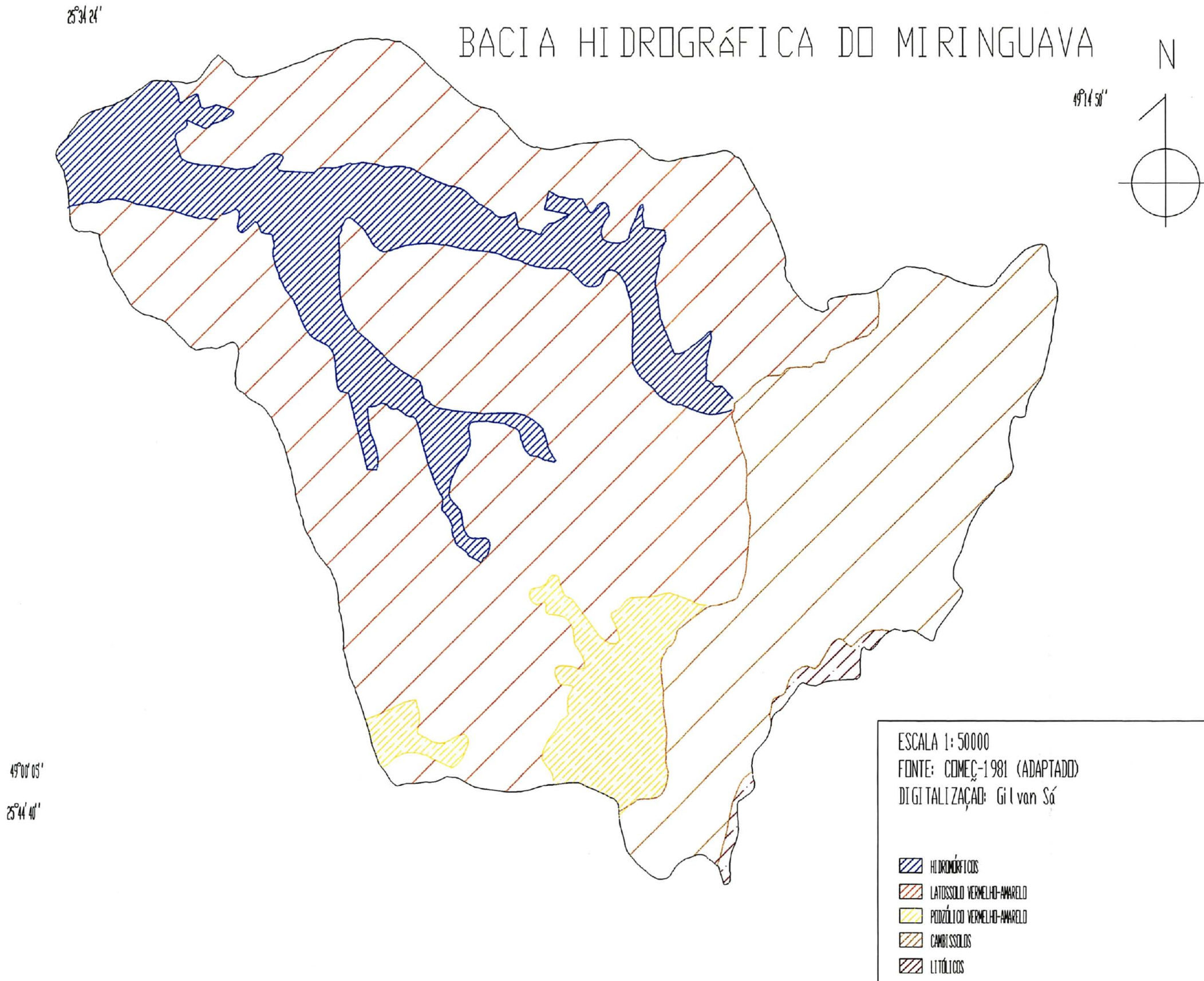


TABELA 5 - ÁREAS, NÚMEROS DE CANAIS E DENSIDADE HIDROGRÁFICA DE SUB-BACIAS

SUB-BACIAS	ÁREA	Nº CANAIS	DENSIDADE HIDROGRÁFICA
1	3.54	11	3.1
2	10.83	36	3.3
3	3.09	17	5.5
4	6.54	27	4.1
5	17.03	80	4.7
6	7.52	48	6.4
7	3.58	8	2.2
8	4.60	13	2.8
9	7.77	19	2.4
10	6.05	44	7.3
11	28.72	171	5.9
12	24.13	55	2.3
13	9.94	53	5.3
14	4.49	13	2.9
15	18.83	57	3.0
16	17.60	46	2.6
17	4.12	26	6.3
18	20.46	57	2.8
19	16.30	61	3.7
20	19.98	56	2.8
21	8.62	15	1.7
22	6.73	37	5.5
23	6.21	16	2.6
24	11.89	42	3.5
25	9.52	29	3.0

A sub-bacia hidrográfica 11 possui a maior área com 28,72 km² e a maior quantidade de número de canais com 171 segmentos de rios. A sub-bacia 3 possui menor área, enquanto que na sub-bacia 7 menor quantidade de canais e na sub-bacia 21 menor densidade hidrográfica com 1,7 canais/ km².

TABELA 6 - CLASSES DE DENSIDADE HIDROGRÁFICA E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	TIPOLOGIAS (rios/km ²)	ÁREA (ha)	%
H1	ALTA (5,3 a 7,3)	6268	24.9
H2	MÉDIA-ALTA (3,1 a 4,7)	5906	23.5
H3	MÉDIA-BAIXA (2,6 a 3,0)	9248	36.7
H4	BAIXA (1,7 a 2,4)	3749	14.9

FIGURA 12

HIDROGRAFIA

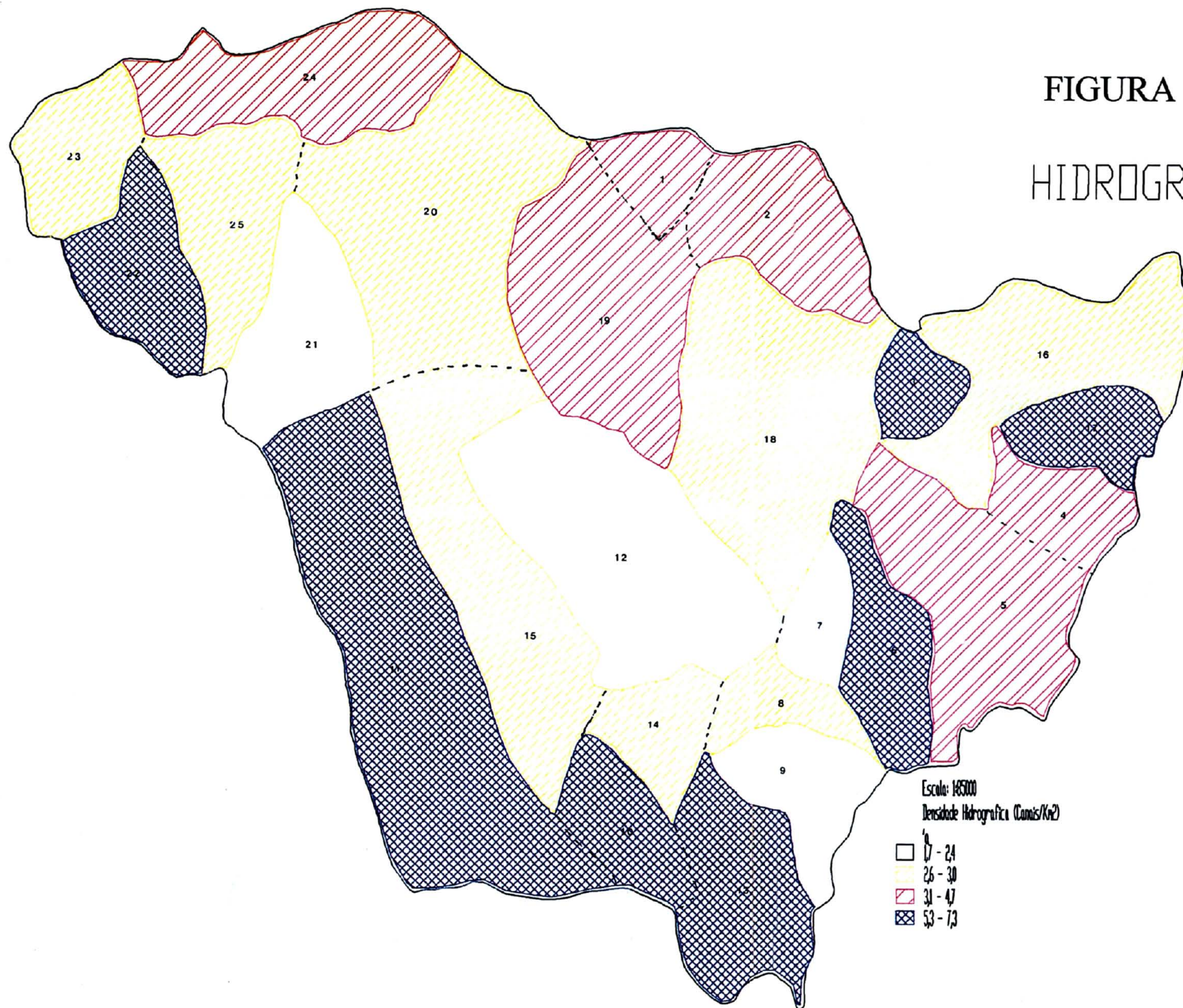
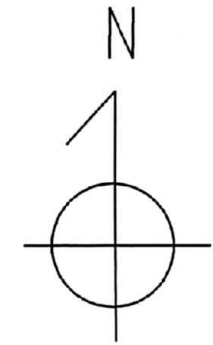


FIGURA 13 - RIO ARUJÁ, AFLUENTE DA MARGEM DIREITA DO RIO MIRINGUAVA



3.5.6 Mapa de Vegetação e Uso do Solo

O mapeamento utilizado para obtenção das tipologias consistiu dos levantamentos aerofotogramétricos realizados pela COMEC em 1976 e pela FUPEF com o “projeto biomassa” em 1984, ambos em escala 1:20000. No entanto, a classificação das tipologias adotadas por COMEC e FUPEF são anteriores a classificação atualmente em uso pelo IBGE, 1992 (Classificação da Vegetação Brasileira). Utilizou-se neste trabalho as tipologias dos mapas existentes procurando-se, de forma descritiva, enquadrá-las à classificação atualmente em uso (figura 15 - mapa de vegetação e uso do solo).

No mapeamento da COMEC caracterizado como **Mata com Araucária** (FUPEF) as áreas com *Araucária angustifolia* que foram identificadas através de observação esterereoscópica das copas no par de fotografias. Esta tipologia florestal, de acordo com IBGE está classificada como FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, típicas do Planalto Meridional, onde ocorriam com maior frequência, os pinheirais encontram-se intercalados entre culturas agropecuárias ou em trechos ao longo das margens dos rios (correspondendo as formações MONTANA E ALUVIAL respectivamente), já não apresentando expressão fitogeográfica e econômica.

Define-se **Mata** (FUPEF), como sendo as áreas florestais com árvores de grande porte na estrutura florestal, pouco alterada pelo uso e exploração, sendo enquadrada como FLORESTA OMBRÓFILA DENSE e com as formações MONTANA (Primeiro Planalto e encostas da Serra do Mar) e ALTO-MONTANA (alto da Serra do Mar). Esta tipologia, inclui

a área de tensão ecológica ou ecótone, pois considera as áreas florestais com poucas copas de araucária. A ação antrópica menos severa nesta tipologia pode classificar as áreas com vegetação mesofanerófito, com indivíduos que ultrapassem 15m de altura, sendo um estágio eminentemente lenhoso sem plantas emergentes, mas bastante uniforme quanto a altura dos elementos dominantes, como SISTEMA SECUNDÁRIO com sucessão natural de quinta fase denominada popularmente como capoeirão.

Segundo a FUPEF (1984), as áreas de vegetação baixa ou rala e as áreas florestais bastante exploradas, classificado como **capoeira**. Segundo o IBGE (1992), esta tipologia pode ser entendida como SISTEMA SECUNDÁRIO com sucessão natural de segunda fase, terceira fase e quarta fase.

A segunda fase refere-se ao estágio sucessional secundário na qual há predominância de herbáceas, gramíneas, plantas de baixo porte atingindo até 1 metro de altura (nanofanerófitos) além do aparecimento de plantas lenhosas. Esta fase depende do estado em que o terreno foi abandonado após o cultivo agrícola e é conhecido popularmente como capoeirinha.

A terceira fase possui a vegetação mais desenvolvida com poucas herbáceas e muitas lenhosas e sub-lenhosas, sendo ainda dominada por nanofanerófitos que excepcionalmente atingem 3 metros de altura. Nota-se uma substituição das sub-lenhosas “vassourinhas” (dominada pelo gênero *Baccharis*) que caracterizam a capoeira rala, pelos vassourões (espécies lenhosas; principal gênero *Vermonia*).

A quarta fase conhecida como capoeira propriamente dita, apresenta vegetação complexa. é dominada por microfanerófitos de até 5m de altura.

O mapeamento existente denomina a tipologia **Bracatinga** os terrenos com densa quantidade de bracatinga (*mimosa scabrella*) e o IBGE sugere classificar como SISTEMA SECUNDÁRIO com REFLORESTAMENTO, reconhecendo os bracatingais da Região Metropolitana de Curitiba como sistemas manejados, ou seja com atuação antrópica.

O projeto biomassa (FUPEF) define como **reflorestamento** as áreas reflorestadas sem identificação das espécies florestais. Povoamentos florestais recém implantados e locais limpos que eventualmente poderiam ser futuros reflorestamentos, não foram considerados.

O mapeamento da FUPEF caracteriza a tipologia **Campos/outros** como áreas de gramíneas rasteiras, áreas em repouso e todos outros tipos que não foram incluídos nas tipologias anteriores. Considerando a classificação atual da vegetação brasileira pode-se enquadrar como ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSO ou ainda, SISTEMA SECUNDÁRIO com sucessão natural de primeira fase, uma vez que o Primeiro Planalto de Curitiba já foi uma floresta com araucária. Pode ainda enquadrar outro SISTEMA SECUNDÁRIO com pecuária, ou seja, as áreas identificadas como pastos. Os afloramentos de rochas e os campos limpos do alto da Serra do Mar foram também fotointerpretados como sendo parte desta tipologia absorvendo portanto, as áreas consideradas por IBGE como Refúgios Vegetacionais (comunidades reliqueas). Para efeitos de cálculo as áreas de represas, açudes e lagos foram englobados na presente unidade. A FIGURA 14 representa a região dos estepes na bacia.

Áreas com pouca vegetação de pequeno porte localizadas principalmente nas várzeas dos rios Iguaçu, Miringuava e Miringuava-Mirim, foram caracterizados como **brejo** (FUPEF). Tais áreas quando continham vegetação de porte relevante foram classificadas como Mata ou Capoeira pela FUPEF. Em um possível enquadramento de acordo com a classificação da vegetação brasileira esta tipologia pode ser considerada como FLORESTA OMBRÓFILA MISTA com a formação ALUVIAL muito alterada.

FIGURA 14 - REGIÃO DE ESTEPE NA BACIA HIDROGRÁFICA



Pela classificação considerada pelo “Projeto Biomassa” (FUPEF, 1984) denomina-se como **Agricultura**, aquelas áreas com culturas agrícolas ou preparadas para o plantio, incluindo frutíferas. O IBGE considera esta tipologia como Sistema Secundário com AGRICULTURA onde as culturas cíclicas e permanentes foram englobadas.

O mapeamento realizado por FUPEF considera a tipologia **Áreas Urbanas** como regiões ocupadas por edificações servidas por sistema viário, com características urbanas.

A classificação de Ecótono enquadra a região na qual há uma mistura de estruturas florísticas entre duas unidades de Regiões Fitoecológicas; no caso da bacia estudada Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Ombrófila Mista. O contato dessas unidades distintas acontece na área de transição do Primeiro Planalto de Curitiba para a Serra do Mar, onde é possível encontrar *Araucaria angustifolia* em torno dos 1000 m de altitude e algumas associações características. Tal região pode ser denominada como Área de Tensão Ecológica. No entanto, os mapas existentes não consideram a cartografia da “tensão ecológica”, pois o projeto biomassa não separa tal sistema vegetacional dos demais.

A bacia é coberta por 38% ou mais de 9500 ha de estepes; 17,5% de florestas secundárias (4411 ha); 16,9% por floresta ombrófila mista (4260 ha); 13,3% com uso agrícola (3352 ha), 8,2% com a floresta ombrófila densa (2066 ha), situados na porção leste; 4,3% com a vegetação aluvial (1073 ha), principalmente ao longo do rio Miringuava; 1% ou 240 ha com uso urbano (distrito do Miringuava) e 0,8% com reflorestamento com menos de 200 ha. A

TABELA 7 mostra as áreas ocupadas por cada tipologia de vegetação e uso da terra na bacia hidrográfica e variáveis correspondentes.

TABELA 7 - CLASSES DE VEGETAÇÃO E USO DO SOLO E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	TIPOLOGIAS	ÁREA	%
V1	FLORESTA OMBRÓFILA DENSE MONTANA E ALTO-MONTANA	2066	8.2
V2	FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA	4270	16.9
V3	VEGETAÇÃO ALUVIAL	1073	4.3
V4	ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA	9572	38.0
V5	FLORESTA SECUNDÁRIA	4411	17.5
V6	REFLORESTAMENTO	193	0.8
V7	AGRICULTURA	3352	13.3
V8	URBANO	240	1.0

3.5.7 Mapa de Densidade Demográfica

Para produção deste mapa (figura 17 - mapa de densidade demográfica) foram compilados os dados demográficos do Censo Demográfico de 1991 do IBGE referentes aos setores censitários existentes na área da bacia hidrográfica, bem como do mapa que mostra a localização destes setores de recenseamento. Vinte e cinco setores censitários ocupam a área da bacia que expressam a quantidade de moradores em cada setor e sua respectiva área (tabela 8).

A região leste da bacia é um vazio demográfico, enquanto que na região norte verificam-se taxas de densidade demográfica superiores a 205 habitantes/km². A FIGURA 16 nos mostra a ocupação urbana parcial da Campina do Miringuava na bacia hidrográfica.

Para a análise do grau de ocupação da área da bacia, por setor, calculou-se a densidade demográfica compreendendo a relação do número de moradores e a área do setor censitário em km². O mapa de densidade demográfica compreende cinco taxas de ocupação expressas pela densidade demográfica. Menos de 8% da área da bacia é composta por mais de 200 habitantes/km² de densidade demográfica. A TABELA 9 mostra as áreas de ocupação por variáveis demográficas na bacia.

O setor censitário de maior população em 1991 possui 2512 moradores e denomina-se Setor 50 do distrito de São José dos Pinhais, embora o Setor 1 do distrito de São Marcos (Campina do Miringuava) tenha menos população, possui maior densidade demográfica devido a área deste Setor ser quase um terço do setor mais populoso. Há setores que a densidade demográfica não supera 10 habitantes/km² como os setores 2 (Colônia Murici) e 56 (São José dos Pinhais), conforme a TABELA 8.

As densidades demográficas mais altas na bacia hidrográfica (205 a 2124 habitantes/km²) possuem quase 2000 ha ocupando aproximadamente 7,7% da área da bacia. As densidades demográficas mais baixas, entre 6 e 36 habitantes/km², possuem maior área com mais de 18 mil hectares e mais de 70% da área total. Áreas consideradas de média densidade demográfica, de 42 a 109 habitantes/km², ocupam 17,7% ou 4463 ha.

FIGURA 15

VEGETAÇÃO E USO DO SOLO

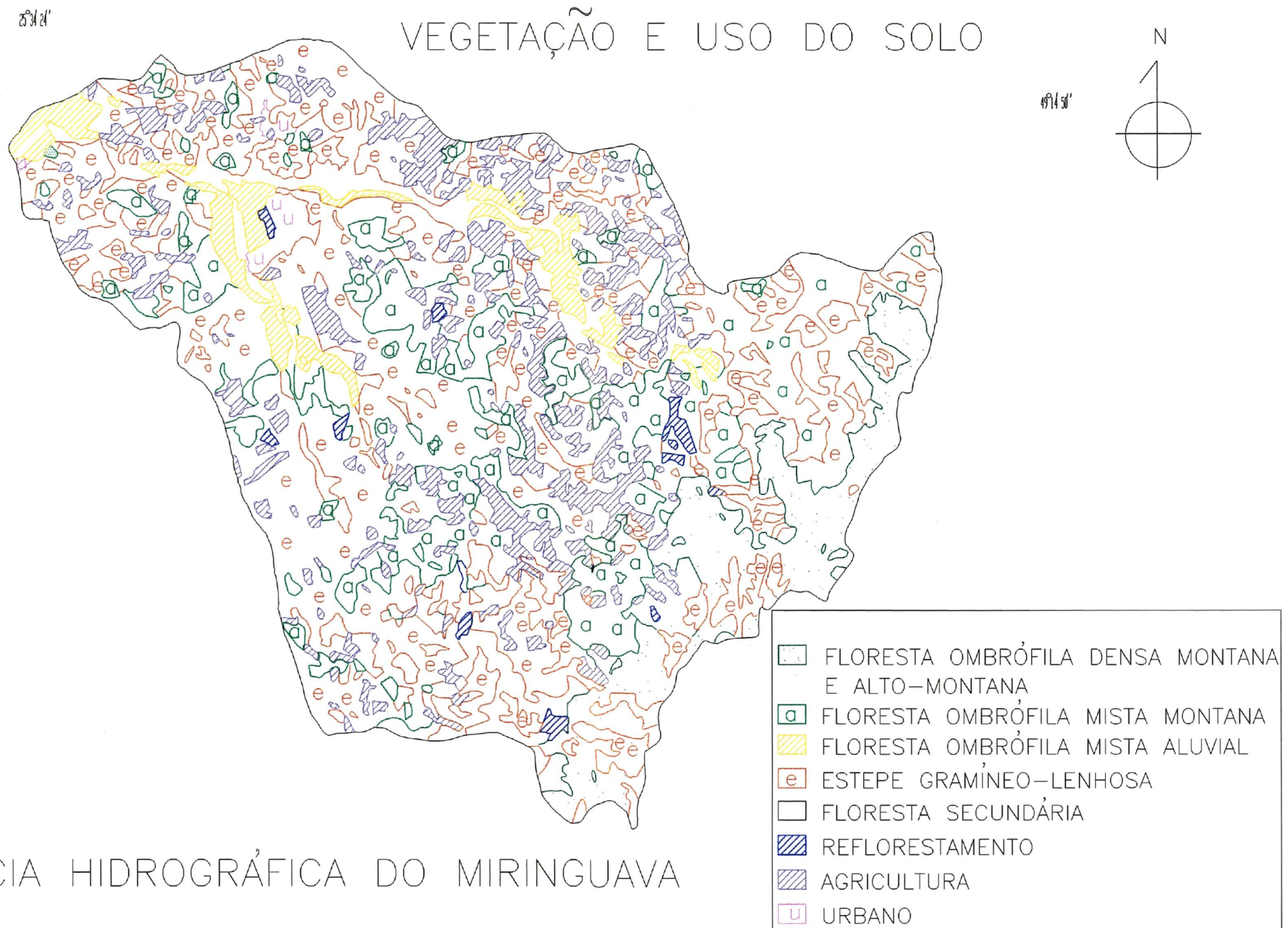


TABELA 8 - POPULAÇÃO, ÁREA E DENSIDADE DEMOGRÁFICA POR SETOR CENSITÁRIO

SETOR CENSITÁRIO	POPULAÇÃO	ÁREA (Km ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (habitantes/km ²)
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (Distrito)			
Setor 50	2512	1.33	1888
Setor 51	1013	4.03	251
Setor 43	1637	1.68	974
Setor 42	1357	2.06	658
Setor 52	3	0.18	16
Setor 60	911	11.44	80
Setor 58	1261	6.13	205
Setor 57	88	25.32	31
Setor 56	309	38.56	8
CACHOEIRA (Distrito)			
Setor 1	25	1.06	23
Setor 2	345	3.91	88
Setor 3	338	13.49	25
CAMPO LARGO DA ROSEIRA (Distrito)			
Setor 1	59	0.54	109
Setor 2	778	11.50	67
Setor 6	548	13.04	42
Setor 7	569	24.71	23
Setor 8	501	24.65	20
Setor 9	195	12.96	15
COLÔNIA MURICI (Distrito)			
Setor 1	131	3.13	42
Setor 2	149	24.89	6
Setor 3	458	14.30	32
SÃO MARCUS (Distrito)			
Setor 1	2385	2.15	1109
Setor 2	1211	0.57	2124
Setor 3	1750	2.07	845
Setor 4	270	7.48	36

TABELA 9 - CLASSES DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA E VARIÁVEIS CORRESPONDENTES

VARIÁVEIS (SIMBOLOGIA)	TIPOLOGIAS (habitantes/km ²)	ÁREA (ha)	%
P1	MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (1109 a 2124)	359	1.4
P2	ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (205 a 974)	1597	6.3
P3	MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (42 a 109)	4463	17.7
P4	BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (23 a 36)	8707	34.7
P5	MUITO BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (6 a 20)	10045	39.9

FIGURA 16 - OCUPAÇÃO URBANA DA CAMPINA DO MIRINGUAVA



3.6 METODOLOGIA ESTATÍSTICA APLICADA

3.6.1 Conceitos fundamentais da estrutura de correlação dos dados

A análise estatística que se aplicou aos dados das 38 variáveis aleatórias que representam as características importantes da bacia do rio Miringuava, baseou-se na matriz de correlação de ordem 38×38 que quantifica toda a estrutura de correlação das características. Os conceitos estatísticos fundamentais utilizados foram os seguintes:

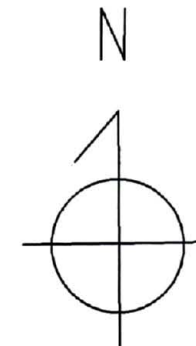
Vetor aleatório é um vetor cujas componentes são variáveis aleatórias, ou seja estão definidas em um espaço de probabilidade (Ω, \mathcal{A}, P) , onde Ω é o espaço amostral, \mathcal{A} é a σ -álgebra e P é a medida de probabilidade. É denotado por $\underline{x}' = [x_1, x_2, \dots, x_n]$.

Desvio-padrão é uma medida de dispersão que quantifica a variabilidade dos dados em torno da sua média aritmética, a sua expressão de cálculo considerando o estimador não-viciado da variância e baseada na amostra aleatória $[x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$ é a seguinte:

25°4'24"

FIGURA 17
DEMOGRAFIA

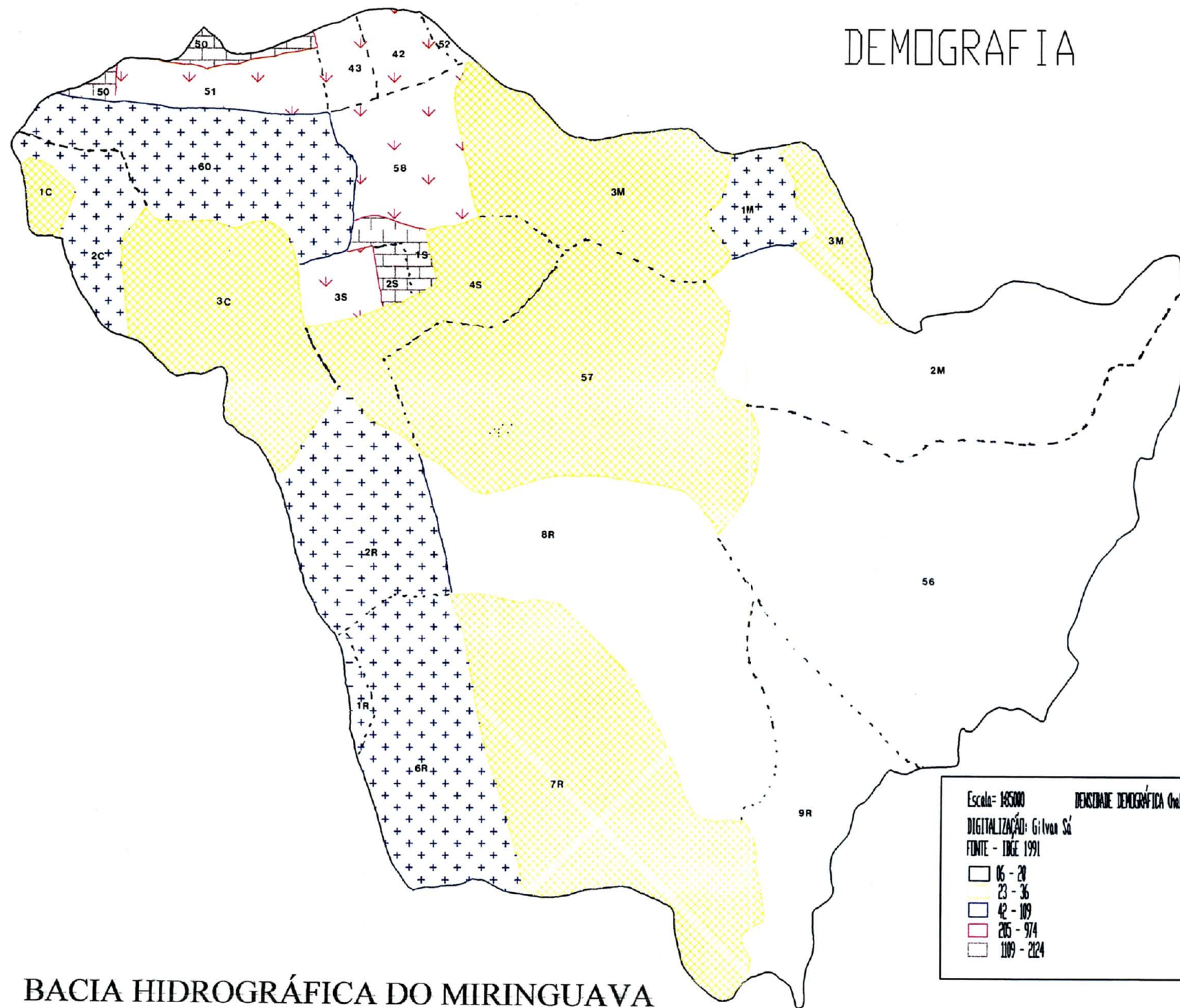
49°14'50"



49°06'05"

25°44'40"

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



Escala= 1:65000
DIGITALIZAÇÃO: Gilvan Sá
FONTE - IBGE 1991

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab./km²)

[White box]	05 - 20
[Light yellow box]	21 - 36
[Cross-hatched box]	42 - 109
[Pink box]	205 - 974
[Dark cross-hatched box]	1009 - 2324

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3.1)$$

Coefficiente de variação é um índice de variabilidade adimensional e que portanto permite comparar o grau de dispersão entre distribuições com médias diferentes. Sua estimativa é dada pelo quociente entre desvio-padrão e a média aritmética da amostra e a expressão de cálculo é a seguinte:

$$cv = \frac{s}{\bar{x}} \quad (3.2)$$

Covariância é uma medida do relacionamento entre duas variáveis aleatórias e sua estimativa não-viciada tem por expressão:

$$s_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (3.3)$$

Coefficiente de correlação é uma medida do grau de associação entre duas variáveis aleatórias. Varia de 1 (correlação positiva perfeita) até -1 (correlação negativa perfeita). O coeficiente de correlação é a covariância entre duas variáveis aleatórias padronizadas (média zero e desvio-padrão 1).

3.6.2 A Técnica da Análise de Componentes Principais

A Análise Multivariada é um conjunto de técnicas estatísticas que tratam dos dados correspondentes à medidas de muitas variáveis simultaneamente. A Análise de Componentes Principais (ACP) procura explicar a estrutura de covariância de um vetor aleatório através de combinações lineares das variáveis originais, a qual permite uma redução e melhor interpretação dos dados.

Embora p componentes sejam necessárias para reproduzir a variabilidade total, frequentemente muito desta variabilidade pode ser explicada por um número pequeno k , de componentes principais. Neste caso, existe quase a mesma quantidade de informações nas k componentes principais que existe nas p variáveis originais.

As k componentes principais podem, então, substituir as p variáveis originais e o conjunto de dados, que consiste de n medidas das p variáveis, é reduzido para um conjunto formado por n medidas das k componentes principais. E ainda, a Análise de Componentes Principais revela relacionamentos que não são previamente suspeitos e desse modo, permite interpretações que poderiam não ocorrer ordinariamente.

Algebricamente, as componentes principais são combinações lineares particulares da p variáveis aleatórias. Geometricamente, estas combinações lineares representam a seleção de

um novo sistema de coordenadas, obtido por rotação do sistema original com x_1, x_2, \dots, x_p como eixos. Os novos eixos y_1, y_2, \dots, y_p representam as direções com variabilidade máxima e são ortogonais, consequentemente estas novas variáveis aleatórias são não-correlacionadas. Os novos $k < p$ eixos obtidos fornecem uma descrição mais simples e mais parcimoniosa da estrutura de covariância.

O seu desenvolvimento não necessita da suposição de Gaussianidade para os dados. Por outro lado, a análise de Componentes Principais derivada de populações Gaussianas multivariadas tem sua interpretação usual em termos dos elipsóides de densidade constante.

Seja o vetor aleatório $\underline{x}' = [x_1, x_2, \dots, x_p]$ que tem a matriz de covariância Σ com autovalores $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ e autovetores e_1, e_2, \dots, e_p . Então, as p componentes principais correspondentes a essa matriz de covariância são as combinações lineares formadas com os elementos dos autovetores. Assim, tem-se:

$$y_1 = \underline{e}_1' \underline{x} = e_{11} x_1 + e_{12} x_2 + \dots + e_{p1} x_p$$

$$y_2 = \underline{e}_2' \underline{x} = [e_{12}, e_{22}, \dots, e_{p2}] [x_1, x_2, \dots, x_p]' = e_{12} x_1 + e_{22} x_2 + \dots + e_{p2} x_p$$

$$\dots$$

$$y_p = \underline{e}_p' \underline{x} = [e_{1p}, e_{2p}, \dots, e_{pp}] [x_1, x_2, \dots, x_p]' = e_{1p} x_1 + e_{2p} x_2 + \dots + e_{pp} x_p$$

A variância da componente principal y_i é dada por:

$$V(y_i) = V(\underline{e}_i' \underline{x}) = \underline{e}_i' V(\underline{x}) \underline{e}_i = \underline{e}_i' \Sigma \underline{e}_i$$

Pode ser demonstrado que a variância de cada componente é igual ao autovalor correspondente, ou seja:

$$V(y_i) = \lambda_i$$

Este fato é usado para a escolha do número k de componentes principais a ser utilizado na análise, sendo que o valor da relação

$$\frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_k}{\sum_{i=1}^p \lambda_i}$$

exprime a quantidade da variância total explicada pelas k primeiras componentes principais. Neste trabalho obteve-se um valor para a relação de 0,7502 tomando-se as 12 primeiras componentes, sendo que estas correspondem a autovalores superiores a 1,00 (MALLO, op. cit.).

A covariância entre as componentes y_i e y_k é calculada por: $\text{cov}(y_i, y_k) = E[\underline{e}_i'(\underline{x} - \underline{\mu})(\underline{x} - \underline{\mu})' \underline{e}_k] = \underline{e}_i' \Sigma \underline{e}_k$, onde $\underline{\mu}$ é o vetor médio (esperança do vetor \underline{x}). Uma vez que as componentes principais são ortogonais (não-correlacionadas) tem-se que a covariância entre as componentes principais são nulas.

Quando se faz uma Análise de Componentes Principais procura-se uma estrutura de covariância, entre as variáveis, que seja simples e de fácil interpretação. Assim, construiu-se combinações lineares nas direções de variabilidade máxima e não-correlacionadas, contudo

fazendo-se uma rotação rígida dos eixos pode-se obter melhor interpretação das componentes.

A rotação é feita por critérios específicos e no caso deste trabalho, baseou-se no procedimento Varimax (MALLO, op. cit.). Os novos eixos são conhecidos por fatores e algumas vezes este procedimento é chamado de Análise Fatorial. Os coeficientes nestas novas combinações lineares são os pesos ou carregamentos. A correlação entre uma variável x_k e o fator y_i é dada por:

$$\rho(x_k, y_i) = e_{ki} \lambda_i / \sigma_{kk}$$

Da expressão acima tem-se que a correlação entre uma variável e um fator é proporcional ao peso (e_{ki}) da variável no fator, conseqüentemente podemos interpretar os fatores conforme os pesos das variáveis. Na seção 4 fazemos este tipo de análise para os nossos resultados.

A variância de cada variável aleatória (característica em estudo) é formada por duas partes. A primeira é a porção oriunda dos fatores (componentes principais) e é chamada de **comunalidade**. A segunda é a variância específica φ (ruído aleatório). A expressão dessa decomposição é

$$V(x_i) = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots l_{im}^2 + \varphi_i$$

A *comunalidade* de uma variável é a parte da variância da variável advinda dos fatores incluídos na análise.

Quando se faz a **rotação** das componentes principais pelo sistema de varredura, o método Kaiser recomenda reter como componentes principais aquelas com variância maior que a unidade. É razoável este conceito, porque qualquer componente principal deve representar maior variação que as variáveis originais estandarizadas.

A rotação Varimax utiliza o conceito de maximizar a variância, considerando as propriedades das variáveis e a premissa do método Kaiser sobre o número de fatores retidos foi possível definir 12 fatores (futuros componentes). O método de rotação é o Varimax, portanto há um novo sistema de eixos ortogonais, com 12 fatores.

Os métodos analíticos de rotação não modificam a variância total, porém para cada variável, realizam a ótima redistribuição de sua comunalidade (coordenadas comuns) dentro de cada fator (futuro componente principal).

A rotação faz com que o eixo do primeiro componente fique situado na nuvem de pontos de tal forma que absorva a máxima proporção da variância total. Isto é, o primeiro componente deve passar tão próximo quanto possível dos pontos que representam as variáveis, para que a soma dos desvios ao quadrado (variância) dos pontos ao eixo seja mínima. O segundo componente deve estar situado de forma que absorva a máxima proporção da variância restante e que seja perpendicular ao primeiro. Iguais condições devem cumprir os restantes eixos até que se observa a variância total.

3.6.1.2 Matriz de dados para Análise de Componentes Principais

Confeccionados os sete mapas temáticos com suas respectivas legendas ou tipologias, sobrepôs-se uma rede de hexágonos em cada mapa temático, totalizando 478 unidades regulares ou hexágonos.. Estas áreas variam de 1ha a 60ha conforme o tamanho do hexágono, ou seja, os hexágonos das bordas são irregulares, enquanto que os hexágonos regulares (contidos inteiramente na área da bacia) equivalem a 60ha de área.

Calculou-se a área de cada variável em cada um dos 478 hexágonos com planímetro de pontos. Cada variável foi expressa como área em hectare que ocupa em cada hexágono. Esta área variou de zero a sessenta hectares, conforme a área que determinada variável ocupava dentro da unidade regular ou hexágono. A TABELA 10 apresenta a síntese das variáveis proporcionadas pelos sete mapas temáticos.

Analisou-se estas 38 variáveis (as legendas dos sete mapas temáticos) e cada uma destas variáveis foi medida as áreas dentro de cada hexágono. O resultado foi a produção de matriz de dados composta por 38 colunas (as 38 variáveis) e 478 linhas (os hexágonos ou as unidades regulares).

Esta matriz de dados serviu para a análise multivariada de Análise de Componentes Principais pela aplicação do software Biomedical Computer Program (BMDP), sub-programa 4M (ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP).

3.6.3 A Técnica de Agrupamento (Análise de Cluster)

A Análise de Agrupamento ou “Cluster” foi realizada com a finalidade de se estabelecer grupos de hexágonos similares. Agrupar é uma técnica mais primitiva no sentido de que nenhuma suposição é feita quanto ao número de grupos ou estrutura de agrupamento. O agrupamento é feito com base na similaridade ou distâncias dissimilares.

Quando as unidades são agrupadas, a proximidade é usualmente indicada por uma distância. A distância Euclidiana ao quadrado entre A e B é $d^2(A, B) = 2$, fornece uma medida do número de emparelhamentos e é claro que um número grande de não emparelhamentos indica menor semelhança.

Nesta pesquisa foi utilizado o método de agrupamento não-hierárquico, pois a representação do dendrograma no método aglomerativo hierárquico ficou muito confusa em virtude do grande número de unidades ou casos.

O agrupamento não-hierárquico é uma técnica usada quando se deseja formar k grupos de objetos ou casos. O método usual é o das k -médias cujo algoritmo é o seguinte:

- a) Partição dos objetos em k -grupos iniciais;
- b) Prosseguimento de listas de objetos, colocando cada objeto no grupo cuja média (centróide) esteja mais próxima. Usualmente calcula-se a distância Euclidiana com as observações padronizadas ou não. O centróide é recalculado para o grupo que recebeu o novo objeto e para o grupo que perdeu o objeto;
- c) Repete-se o segundo passo até que não restem relocações a serem feitas.

O método não hierárquico, conhecido como “das k médias” considera a distância entre indivíduos e grupos. Um indivíduo não pode pertencer simultaneamente a dois grupos.

A melhor classificação é aquela que maximize as diferenças inter-grupos e minimize as diferenças intra-grupos, isto é, aquela em que os grupos sejam homogêneos internamente e mais diferentes um dos outros.

Neste trabalho, o procedimento de aplicação do Método das k -Médias baseou-se nos 478 vetores de dimensão 12 correspondentes aos hexágonos. De início tentou-se uma separação em três grupos homogêneos, analisou-se o mapa resultante e prosseguiu-se com a análise tentando-se um resultado com regiões (grupos) mais homogêneos. Assim, construiu-se mapas com 3 a 12 grupos de hexágonos. No agrupamento de ordem 12 obteve-se resultados razoáveis quanto à homogeneidade dentro dos grupos e diferenças marcantes entre os grupos, de forma a se ter a regionalização pretendida para a bacia do rio Miringuava, o que era nosso objetivo principal. Mais detalhes dos resultados são abordados no capítulo seguinte.

TABELA 10 - VARIÁVEIS PARA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

SIMBOLOGIA	DENOMINAÇÃO
Mapa de vegetação e uso do solo	
V1	FLORESTA OMBRÓFILA Densa MONTANA E ALTO-MONTANA
V2	FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA
V3	VEGETAÇÃO ALUVIAL
V4	ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA
V5	FLORESTA SECUNDÁRIA
V6	REFLORESTAMENTO
V7	AGRICULTURA
V8	URBANO
Mapa de densidade hidrográfica	
H1	ALTA DENSIDADE HIDROGRÁFICA (5,3 a 7,3)
H2	MÉDIA-ALTA DENSIDADE HIDROGRÁFICA (3,1 a 4,7)
H3	MÉDIA-BAIXA DENSIDADE HIDROGRÁFICA (2,6 a 3,0)
H4	BAIXA DENSIDADE HIDROGRÁFICA (1,7 a 2,4)
Mapa de declividade	
D1	RELEVO MONTANHOSO (maior que 45%)
D2	RELEVO ACIDENTADO (20% a 45%)
D3	RELEVO ONDULADO (12% a 20%)
D4	RELEVO PLANO-ONDULADO (6% a 12%)
D5	RELEVO PLANO (0 a 6%)
Mapa de solos	
S1	LITÓLICO
S2	CAMBISSOLO
S3	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO
S4	HIDROMÓRFICO
S5	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
Mapa de densidade demográfica	
P1	MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (1109 a 2124)
P2	ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (205 a 974)
P3	MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (42 a 109)
P4	BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (23 a 36)
P5	MUITO BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA (6 a 20)
Mapa de geologia	
G1	ALUVIÕES (Holoceno)
G2	ARGILITOS E ARCÓSIOS (Pleistoceno)
G3	RIOLITO, ANDESITO, SILTITO, CONGLOMERADOS (Pré-Devoniano)
G4	GRANITO (Pré-Cambriano)
G5	EPIBOLITO (Pré-Cambriano)
G6	EMBRECHITO (Pré-Cambriano)
Mapa de altimetria	
A1	altitude superior a 1200 metros
A2	altitude 1100 metros a 1200 metros
A3	altitude 1000 metros a 1100 metros
A4	altitude 900 metros a 1000 metros
A5	altitude 800 metros a 900 metros

3.6.3.1 Matriz de dados para Análise de Agrupamento

Através da Análise de Componentes Principais selecionou-se 12 fatores. Por conseguinte produziu-se uma matriz de dados formada por 12 colunas (componentes ou fatores) e 478 linhas (hexágonos ou unidades regulares, que são as observações). A Análise de Agrupamento partiu desta nova matriz de dados (12 x 478). Sendo que as informações destas 12 componentes principais correspondem a 75,02% da informação original. A TABELA 11 mostra um estrato da matriz de dados usada para se executar a Análise de Agrupamento através do software Biomedical Computer Program (BMDP), sub-programa KM.

No ANEXO 1 se mostra a matriz de dados para esta Análise de Agrupamento. Observa-se que esta matriz representa os escores ou pesos de cada hexágono em cada uma das doze componentes principais.

TABELA 11 - VARIÁVEIS PARA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO

N. H.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
1	-0,798	-0,703	-1,297	-0,123	-1,764	-1,263	0,162	-1,078	-0,369	-0,067	-0,250	-0,405
2	-0,745	-0,663	-0,929	-0,084	-0,361	-1,272	-0,050	-0,964	-0,400	1,043	-0,273	-0,679
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
477	-0,728	-0,361	-1,263	0,305	-1,719	-1,218	-0,181	-1,058	-0,173	-0,263	-0,401	-0,266
478	-0,757	-0,988	-1,151	1,604	-1,708	-1,250	-0,178	-0,928	-0,273	-0,247	-0,222	-0,193

Obs.: N. H. número do hexágono

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA

Uma bacia com um fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho porém com maior fator de forma. Isso se deve ao fato de que numa bacia estreita e longa, com fator de forma baixo, há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda sua extensão; e também, numa tal bacia, a contribuição dos tributários atinge o curso d'água principal em vários pontos ao longo do mesmo, afastando-se, portanto, da condição ideal da bacia circular, na qual a concentração de todo o deflúvio da bacia se dá num só ponto.

A bacia do rio Miringuava possui fator de forma baixo de 0,23, que comprova o indicado pelo coeficiente de compacidade 1,61 e índice de circularidade 0,86. Estes índices indicam que a bacia do rio Miringuava não está muito sujeita a enchentes.

A bacia apresenta alta relação de alongação (0,84), pois o valor máximo deste índice é igual a 1,0. É um índice adotado para estudar a forma da bacia, comparando-a com um círculo de mesma área.

A densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do escoamento superficial e, portanto, fornece uma indicação de eficiência da drenagem da bacia. De uma maneira geral, as sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Miringuava são bem drenadas.

O comportamento hidrológico das rochas e do regolito, em um mesmo ambiente climático, vai repercutir na densidade de drenagem ou na densidade hidrográfica. Nas rochas onde a infiltração é mais dificultada há maior escoamento superficial, gerando possibilidades maiores para a esculturação de canais permanentes e consecutiva densidade de drenagem mais elevada. Quanto mais densa for a vegetação maior será a evapotranspiração e a interceptação e menor o escoamento.

Quanto a análise do índice da relação do relevo, pode-se dizer que a diferença altimétrica da bacia é diretamente proporcional a velocidade e ao comprimento dos canais e maior será a sua velocidade de escoamento. Este índice na bacia do Miringuava é 0,016m.

O coeficiente de manutenção fornece a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento permanente. Na sub-bacia estudada precisa-se de uma área de 384cm² para que flua um metro de canal de escoamento permanente.

A extensão do percurso superficial representa a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente. Na bacia em estudo constatou-se um percurso médio de 19,2 m. Quanto menor este índice indica a presença de vertentes mais curtas.

É importante o conhecimento das características físicas que compõe uma bacia hidrográfica, pois identificamos se uma bacia tem propensão a enchentes ou ainda, para prevenir ou mostrar a modificação e suas consequências, em bacias hidrográficas que, diante da realidade atual sofrem com a ocupação humana; o que causa profundas transformações no meio ambiente.

A ocupação da bacia hidrográfica pelo homem insere um fator de desequilíbrio no processo flúvio-morfológico. Isto se dá através de obras que alteram a morfologia fluvial, ou confinam, o rio ao seu leito, ou modificam a ocupação do solo, impermeabilizando-o com a urbanização, ou sujeitando-o ao intemperismo, com práticas agrícolas inadequadas, etc.

Estas influências podem agravar o fenômeno das inundações. A permeabilização do solo aumenta parte da água precipitada que escoar superficialmente. A sujeição do solo ao

intemperismo acarretará assim o aumento da erosão e, em consequência, a sedimentação das seções fluviais. Esta sedimentação obstruirá o escoamento nestas seções com o agravamento do problema de inundações no local ou em áreas a montante. O desmatamento facilita o percurso da água em direção aos cursos d'água.

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS

Os tópicos seguintes serão as conclusões das estatísticas obtidas para as Análises de Componentes Principais e de Agrupamento. Trabalhou-se com estatística descritiva para cada variável, na matriz de correlação entre as variáveis, na variância explicada por cada componente principal, nos fatores de carga rotados e ordenados, nos coeficientes das componentes, nas coordenadas dos hexágonos nas componentes principais. Considerou-se apenas as estatísticas dos agrupamentos de hexágonos e a média entre os agrupamentos da análise de agrupamento que produziu doze grupos, não reportando-se na estatística detalhada da Análise de Agrupamento preliminar (3 a 11 grupos).

4.2.1 Estatísticas para cada variável

No sumário estatístico univariado é importante analisar-se: média, desvio-padrão, coeficiente de variação, maior e menor valor observado, maior e menor coeficiente estandarizado. Observando os resultados tem-se:

Que a variável que apresentou maior média aritmética foi A4 (900m-1000m) com 34,66, enquanto que a variável A1 (Superior a 1200m) obteve a menor média com 0,09.

As variáveis que apresentaram maiores desvios-padrões foram P5 (muito baixa densidade demográfica) e S5 (latossolo) com 26,88 e 26,17 respectivamente. A variável A1 (superior a 1200m) teve o menor desvio-padrão com 0,81.

A variável A1 (superior a 1200m) possui o maior coeficiente de variação com 8,33, ou seja, o desvio-padrão de A1 representa 8,33% do valor de sua média. Por sua vez, a variável A4 (900m-1000m) obteve o menor coeficiente de variação com 0,63%.

O menor coeficiente estandarizado representa o coeficiente de variação do menor valor em relação a média. A variável A4 (900m-1000m) possui menor coeficiente estandarizado, isto é, a diferença entre o valor mínimo observado e a média é - 1,57. A variável V6 (Reflorestamento) apresentou maior coeficiente estandarizado com 14,91.

A TABELA 12 mostra a média, o desvio-padrão, o coeficiente de variação de cada variável e o maior e o menor coeficiente estandarizado.

4.2.2 Estrutura de correlação dos dados

A variável V1 (floresta ombrófila densa), por exemplo, se correlaciona em maior intensidade com a variável G3 (riolito, siltito, andesito), pois o coeficiente de correlação é 0,713 e é o maior coeficiente entre todas as outras variáveis. As variáveis que mais se correlacionam entre todas as 38 variáveis estão na TABELA 13.

A variável reflorestamento é a que menos se correlacionou com as outras variáveis, isto é 0,12 foi o coeficiente de correlação mais significativo da variável reflorestamento com a

variável granito. Por sua vez, o coeficiente de correlação mais significativo se deu entre as variáveis litólico e 1100m a 1200m com 0,89 (tabela 13).

A variável D1(superior a 45%) apresentou maior comunalidade (0,90), enquanto que A1(superior a 1200m) a menor comunalidade com 0,49 (tabela 14).

TABELA 12 - ESTATÍSTICAS PARA CADA VARIÁVEL

Variável	média	desvio-padrão	Coeficiente de variação	Maior coeficiente estandarizado	Menor coeficiente estandarizado
FLORESTA OMBRÓFILA Densa MONTANA E ALTO-MONTANA -V1	34,69	95,49	2,75	4,66	-0,36
FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA-V2	53,67	77,06	1,43	3,98	-0,70
VEGETAÇÃO ALUVIAL -V3	2,25	7,40	3,27	5,77	-0,31
ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA -V4	20,03	14,41	0,71	2,43	-1,39
FLORESTA SECUNDÁRIA-V5	27,72	29,08	1,04	4,20	-0,95
REFLORESTAMENTO- V6	0,41	2,31	5,54	14,91	-0,18
AGRICULTURA -V7	7,02	9,51	1,35	3,46	-0,74
URBANO -V8	0,51	3,45	6,69	12,87	-0,15
ALTA DENSIDADE HIDROGRÁFICA -H1	13,07	21,99	1,68	2,13	-0,59
MÉDIA-ALTA DENSIDADE HIDROGRÁFICA -H2	12,31	22,07	1,79	2,16	-0,56
MÉDIA-BAIXA DENSIDADE HIDROGRÁFICA -H3	19,30	24,85	1,28	1,64	-0,78
BAIXA DENSIDADE HIDROGRÁFICA- H4	7,80	18,19	2,33	2,87	-0,43
RELEVO MONTANHOSO- D1	3,25	11,50	3,52	4,93	-0,28
RELEVO ACIDENTADO- D2	8,85	16,12	1,82	3,17	-0,55
RELEVO ONDULADO -D3	9,61	13,07	1,36	3,85	-0,74
RELEVO PLANO-ONDULADO -D4	8,21	13,29	1,61	3,89	-0,62
RELEVO PLANO -D5	22,76	19,71	0,86	1,89	-1,15
LITÓLICO- S1	0,41	2,84	6,79	10,41	-0,15
CAMBISSOLO- S2	12,60	22,98	1,82	2,06	-0,55
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO -S3	2,77	10,89	3,92	5,25	-0,25
HIDROMÓRFICO -S4	7,85	17,26	2,19	3,02	-0,46
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO -S5	28,97	26,17	0,90	1,19	-1,11
MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA- P1	0,73	4,93	6,70	12,00	-0,15
ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA- P2	3,32	12,41	3,73	4,57	-0,27
MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA- P3	9,32	19,61	2,10	2,58	-0,48
BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA- P4	18,19	25,12	1,38	1,66	-0,72
MUITO BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA- P5	20,99	26,88	1,28	1,45	-0,78
ALUVIÕES -G1	6,25	14,32	2,28	3,75	-0,44
ARGILITOS E ARCÓSIOS -G2	6,25	14,49	2,31	3,71	-0,43
RIOLITO, ANDESITO,SILTITO, CONGLOMERADOS -G3	4,61	13,72	2,97	4,03	-0,34
GRANITO -G4	7,66	18,93	2,47	2,76	-0,40
EPIBOLITO -G5	1,903	8,68	4,56	6,69	-0,22
EMBRUCHITO - G6	25,91	25,11	0,96	1,36	-1,03
altitude superior a 1200 metros -A1	0,09	0,81	8,33	12,08	-0,12
altitude 1100 metros a 1200 metros -A2	0,68	3,84	5,64	11,52	-0,18
altitude 1000 metros a 1100 metros -A3	1,32	5,82	4,39	8,36	-0,23
altitude 900 metros a 1000 metros -A4	34,66	22,13	0,63	1,14	-1,57
altitude 800 metros a 900 metros -A5	15,95	20,42	1,28	2,16	-0,78

TABELA 13 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

VARIÁVEIS Correlação)	(Coeficiente de
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA/RIOLITO-ANDESITO-SILTITO	(0,71)
FLORESTA OMBRÓFILA MISTA/GRANITO	(0,39)
VEGETAÇÃO ALUVIAL/ALUVIÕES	(0,67)
ESTEPE/LATOSSOLO	(0,36)
FLORESTA SECUNDÁRIA/EMBRECHITO	(0,32)
REFLORESTAMENTO/GRANITO	(0,12)
AGRICULTURA/LATOSSOLO	(0,49)
URBANO/MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	(0,47)
ALTA DENS.HIDROGRÁFICA/MÉDIA DENS. DEMOGRÁFICA	(0,40)
MÉDIA-ALTA DENS.HIDROGRÁFICA/ALTA DENS. DEMOGRÁFICA	(0,21)
MÉDIA-BAIXA DENS. HIDROGRÁFICA/HIDROMÓRFICO	(0,31)
BAIXA DENS. HIDROGR./MUITO BAIXA DENS. DEMOGRÁFICA	(0,28)
RELEVO MONTANHOSO/1000m-1100m	(0,83)
RELEVO ACIDENTADO/CAMBISSOLO	(0,60)
RELEVO ONDULADO/GRANITO	(0,30)
RELEVO PLANO-ONDULADO/LATOSSOLO	(0,47)
RELEVO PLANO/800m-900m	(0,59)
LITÓLICO/1100m-1200m	(0,89)
CAMBISSOLO/MUITO BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	(0,66)
PODZÓLICO/RELEVO ACIDENTADO	(0,38)
HIDROMÓRFICO/ALUVIÕES	(0,87)
LATOSSOLO/EMBRECHITO	(0,52)
MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA/URBANO	(0,47)
ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA/MÉDIA ALTA DENS. HIDROGR.	(0,21)
MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA/RELEVO PLANO	(0,40)
BAIXA DENSIDADE DEMOGR./RELEVO PLANO-ONDULADO	(0,34)
MUITO BAIXA DENSIDADE DEMOGR./GRANITO	(0,55)
ALUVIÕES/HIDROMÓRFICO	(0,87)
ARGILITO/LATOSSOLO	(0,39)
RIOLITO-SILTITO-ANDESITO/1000m-1100m	(0,69)
GRANITO/CAMBISSOLO	(0,64)
EPIBOLITO/MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	(0,37)
EMBRECHITO/LATOSSOLO	(0,52)
SUPERIOR A 1200m/LITÓLICO	(0,49)
1100m-1200m/LITÓLICO	(0,89)
1000m-1100m/RIOLITO-ANDESITO-SILTITO	(0,69)
900m-1000m/RELEVO ACIDENTADO	(0,46)
800m-900m/ALUVIÕES	(0,74)

4.2.3 Variância explicada por cada Componente Principal

A Análise de Componentes Principais mostra tantos fatores, quantos são o número das variáveis. A variância explicada é igual ao somatório dos autovalores.

A variância explicada pelos 12 fatores é de 75%. O fator 1 explica 22% da variância total no espaço dos fatores. O fator 2 explica 15% e o fator 3 explica 11%, enquanto que no espaço total dos dados o fator 1 é responsável pela variabilidade de 17% dos dados, o fator 2 (11%), o fator 3 (9%) e assim por diante até ao fator 12 com apenas 3% da variância explicada (tabela 15).

4.2.4 Fatores de Carga Rotados e Ordenados

Na TABELA 16 tem-se os fatores analisados de acordo com os métodos Varimax e Kaiser, e serão os futuros componentes principais. Nesta tabela mostra-se os carregamentos de cada variável em relação aos 12 fatores com rotação dos eixos. Como os eixos são ortogonais, o coeficiente de correlação ao quadrado é igual a variância explicada.

A variância explicada para cada fator é a soma dos quadrados dos elementos da coluna de cada fator carregando a matriz correspondendo a cada fator.

O sistema Varimax, iterativo, realiza uma rotação ortogonal e para cada interação há um critério de simplicidade. Quando a variância máxima mantém-se constante após a rotação o critério se mantém constante, quer dizer que o sistema está equilibrado.

Depois da rotação o sistema está equilibrado e dessa maneira a análise dos componentes de cada variável nos fatores será realizado.

Portanto na tabela 15, observa-se, que após a rotação a variância explicada pelo fator 1 diminui de 6,519 para 4,177 e do fator 2 diminuiu de 4,305 para 3,829. O fator 3 aumentou de 3,353 para 3,498. Para todos os outros fatores restantes houve um aumento da variância explicada.

Pode-se distinguir duas análises: análise horizontal e análise vertical.

A análise horizontal é a quantidade da variância explicada pelo sistema F_1, F_2, \dots, F_{12} (componentes). A análise vertical estuda a relação entre cada componente principal com as variáveis.

Os coeficientes das componentes principais depois da rotação são os fatores de carga rotados. Como a rotação é ortogonal, a variância explicada pelo fator e os fatores de carga rotados (peso das variáveis) são as correlações das variáveis com o fator. Por exemplo, -0,143 representa o coeficiente de correlação da variável V1(floresta ombrófila densa) com o fator 1. Plotando isto em gráfico visualiza-se a proximidade das variáveis em relação aos fatores. Consequentemente, posterior definição do nome do fator que será a componente principal.

Na TABELA 16 vê-se os coeficientes dos fatores de cargas rotados e classificados que expressam a correlação das variáveis com as componentes principais. Pela análise horizontal, nesta tabela, pode-se observar até que ponto cada variável está bem representada pelos hiperplanos das componentes principais, por exemplo: se sabe que 92,8% é a correlação entre a variável G1(aluviões) que é explicada pelo componente principal 1, 90% S4(hidromórficos), 83% A5(800m-900m) e assim por diante.

TABELA 14 - COMUNALIDADES PARA CADA VARIÁVEL

VARIÁVEL	COMUNALIDADES
V1-FLORESTA OMBRÓFILA Densa MONTANA E ALTO-MONTANA	0.7487
V2-FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA	0.5947
V3-VEGETAÇÃO ALUVIAL	0.6159
V4-ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA	0.6731
V5-FLORESTA SECUNDÁRIA	0.5924
V6-REFLORESTAMENTO	0.5045
V7-AGRICULTURA	0.6676
V8-URBANO	0.6659
H1-ALTA DENSIDADE HIDROGRÁFICA	0.7609
H2-MÉDIA-ALTA DENSIDADE HIDROGRÁFICA	0.7983
H3-MÉDIA-BAIXA DENSIDADE HIDROGRÁFICA	0.8762
H4-BAIXA DENSIDADE HIDROGRÁFICA	0.8428
D1-RELEVO MONTANHOSO	0.9033
D2-RELEVO ACIDENTADO	0.8074
D3-RELEVO ONDULADO	0.6594
D4-RELEVO PLANO-ONDULADO	0.5752
D5-RELEVO PLANO	0.7201
S1-LITÓLICO	0.8801
S2-CAMBISSOLO	0.8960
S3-PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO	0.6775
S4-HIDROMÓRFICO	0.8705
S5-LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	0.8993
P1-MUITO ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	0.6163
P2-ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	0.7200
P3-MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	0.8039
P4-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	0.8739
P5-MUITO BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA	0.8679
G1-ALUVIÕES	0.8828
G2-ARGILITOS E ARCÓSIOS	0.6387
G3-RIOLITO, ANDESITO, SILTITO, CONGLOMERADOS	0.8374
G4-GRANITO	0.8132
G5-EPIBOLITO	0.6454
G6-EMBRÉCHITO	0.8324
A1-altitude superior a 1200 metros	0.4934
A2-altitude 1100 metros a 1200 metros	0.8474
A3-altitude 1000 metros a 1100 metros	0.7422
A4-altitude 900 metros a 1000 metros	0.8335
A5-altitude 800 metros a 900 metros	0.8285

TABELA 15 - VARIÂNCIA EXPLICADA POR CADA COMPONENTE

FATOR	NÃO ROTADOS			ROTADOS		
	VARIÂNCIA EXPLICADA	% DOS DADOS	% NO FATOR	VARIÂNCIA EXPLICADA	% DOS DADOS	% NO FATOR
1	6,519	0,17	0,22	4,177	0,110	0,150
2	4,305	0,28	0,37	3,829	0,098	0,130
3	3,352	0,37	0,49	3,498	0,090	0,120
4	2,132	0,42	0,57	2,429	0,062	0,085
5	2,010	0,48	0,64	2,424	0,062	0,085
6	1,842	0,53	0,70	2,176	0,056	0,076
7	1,691	0,57	0,76	1,991	0,051	0,069
8	1,528	0,61	0,82	1,950	0,050	0,068
9	1,429	0,65	0,87	1,690	0,043	0,059
10	1,361	0,68	0,91	1,599	0,041	0,056
11	1,214	0,72	0,96	1,446	0,037	0,050
12	1,119	0,75	1,00	1,299	0,033	0,045
13	0,953	0,77				
14	0,916	0,79				
15	0,843	0,82				
16	0,748	0,84				
17	0,707	0,85				
18	0,671	0,87				
19	0,616	0,89				
20	0,582	0,90				
21	0,534	0,92				
22	0,500	0,93				
23	0,444	0,94				
24	0,399	0,95				
25	0,342	0,96				
26	0,291	0,97				
27	0,256	0,98				
28	0,201	0,98				
29	0,168	0,99				
30	0,118	0,99				
31	0,104	0,99				
32	0,075	0,99				
33	0,006	0,99				
34	0,004	0,99				
35	0,003	1,00				
36	0,001	1,00				
37	0,000	1,00				
38	0,000	1,00				
Total	38,83	100		28,506		

TABELA 16 - COEFICIENTES DOS FATORES DE CARGAS ROTADOS E CLASSIFICADOS

VARIA VEL	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	FATOR 4	FATOR 5	FATOR 6	FATOR 7	FATOR 8	FATOR 9	FATOR 10	FATOR 11	FATOR 12
G1	0,928	-0,059	-0,049	-0,028	-0,055	-0,094	0,036	0,012	0,001	-0,005	0,033	-0,030
S4	0,909	-0,068	-0,087	-0,032	-0,031	-0,100	0,069	0,059	-0,026	-0,050	-0,020	-0,094
A5	0,839	-0,142	-0,136	-0,049	0,201	0,098	0,136	-0,069	0,037	-0,006	-0,073	0,066
V3	0,731	-0,050	-0,068	-0,053	-0,196	-0,114	-0,072	-0,013	0,040	-0,041	0,105	0,007
D5	0,558	-0,245	-0,326	-0,134	0,364	0,238	0,052	0,020	-0,107	0,044	0,123	0,065
A4	-0,553	-0,031	0,454	-0,264	0,198	0,215	-0,095	0,347	0,061	0,066	0,167	0,026
D1	-0,074	0,882	-0,036	0,333	-0,042	-0,047	-0,022	-0,048	-0,020	0,013	0,017	-0,010
G3	-0,111	0,865	0,022	0,226	-0,075	-0,120	-0,022	-0,045	-0,004	0,000	-0,048	-0,023
A3	-0,044	0,842	-0,049	0,146	-0,020	0,000	-0,008	-0,057	-0,003	-0,030	-0,005	-0,060
V1	-0,143	0,787	0,150	-0,023	-0,155	-0,195	-0,031	-0,012	-0,052	0,081	0,043	0,104
G4	-0,117	-0,075	0,817	-0,054	-0,121	-0,153	-0,065	-0,095	-0,109	0,116	-0,081	0,200
P5	-0,139	0,304	0,749	0,065	-0,217	0,136	-0,077	0,028	-0,176	-0,063	0,276	-0,082
S2	-0,164	0,517	0,688	-0,049	-0,177	-0,240	-0,070	-0,017	-0,096	0,066	-0,034	0,132
D2	-0,233	0,035	0,625	-0,113	-0,186	-0,328	-0,069	0,441	-0,033	-0,064	0,036	0,026
V2	-0,133	-0,262	0,576	-0,058	-0,090	-0,218	0,163	-0,247	0,098	-0,064	0,098	-0,111
S1	-0,047	0,150	-0,029	0,922	-0,008	-0,047	-0,026	-0,436	-0,023	0,007	-0,003	0,005
A2	-0,047	0,336	-0,043	0,852	0,003	-0,043	-0,026	-0,046	-0,016	-0,001	-0,016	-0,006
A1	-0,035	0,090	-0,028	0,687	-0,055	-0,050	-0,017	0,009	-0,013	-0,033	0,057	0,021
V4	0,050	-0,055	-0,068	0,032	0,791	0,003	0,085	0,149	0,055	0,034	-0,050	-0,009
G2	-0,124	-0,143	-0,104	-0,062	0,653	-0,107	-0,094	-0,360	0,082	-0,004	-0,063	0,036
D4	-0,087	-0,118	-0,158	-0,095	0,508	0,040	-0,052	-0,059	0,445	-0,004	0,215	-0,009
V7	-0,105	-0,145	-0,133	-0,102	-0,067	0,754	-0,090	0,044	0,094	-0,048	0,112	-0,022
S5	-0,196	-0,287	-0,250	-0,112	0,531	0,602	0,035	-0,096	0,145	0,047	0,155	-0,034
D3	-0,059	-0,131	0,437	-0,019	-0,151	0,543	0,117	-0,031	-0,087	0,085	-0,297	0,109
V8	0,063	-0,036	-0,057	-0,019	-0,003	-0,046	0,774	0,020	-0,115	0,158	0,120	-0,050
P1	0,053	-0,024	-0,071	-0,031	-0,039	-0,032	0,772	-0,061	-0,060	0,034	-0,004	0,012
G5	0,026	-0,004	-0,030	-0,017	-0,050	0,042	0,689	-0,053	0,300	-0,123	-0,169	0,166
S3	-0,201	-0,087	-0,078	-0,013	-0,080	-0,175	0,010	0,714	0,085	-0,236	-0,068	0,095
V5	0,253	-0,068	0,042	-0,021	-0,006	0,212	-0,086	0,637	0,048	0,225	-0,083	0,057
G6	-0,138	-0,194	-0,256	-0,110	0,106	0,540	-0,123	0,546	0,013	0,003	0,251	-0,137
P4	0,122	-0,083	-0,276	-0,079	0,158	0,125	-0,061	0,151	0,816	-0,030	0,068	0,175
P3	0,217	-0,104	-0,282	-0,097	0,420	0,056	-0,148	-0,034	-0,594	-0,206	-0,160	0,185
H2	-0,058	0,106	0,007	-0,060	-0,050	0,162	-0,089	-0,112	0,133	0,825	-0,122	0,129
P2	0,080	-0,113	-0,051	0,019	0,182	-0,103	0,272	0,183	-0,152	0,620	-0,003	-0,374
H4	0,085	-0,021	0,119	0,054	-0,016	0,118	0,024	-0,047	0,050	-0,108	0,887	-0,015
V6	0,030	-0,043	0,137	0,026	-0,009	0,019	0,122	0,069	0,072	0,017	-0,021	0,675
H1	-0,212	0,180	0,138	-0,029	0,340	-0,198	0,136	0,278	-0,330	-0,282	-0,081	0,467
H3	0,351	-0,133	0,305	-0,046	0,091	0,203	0,204	0,122	0,221	-0,362	-0,384	-0,453

4.2.5 Definição e denominação das Componentes Principais

A definição dos nomes das componentes principais deu-se em função dos pesos das variáveis naquela componente. Assim, considerando-os, é possível denominar as componentes principais.

Por exemplo: a variável G1 (aluviões) apresenta coeficiente de correlação com o fator 1 de 0,928 o qual permite calcular seu coeficiente de determinação (0,861), isto é: o fator 1 explica 86,1 % da variância da variável G1 (aluviões).

Ainda é possível, pelo somatório dos coeficientes de determinação mostrar o quanto da variância da variável é explicada pelos 12 fatores. Por exemplo: a variável G1 (aluviões) tem 88,4 % de sua variância explicada pelas futuras componentes principais ($0,928^2 + \dots + (-0,030)^2 = 0,884$)

4.2.5.1 Componente Principal 1 - FLUVIAL

A primeira Componente Principal é responsável por 17,1% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis G1(aluviões), S4(hidromórfico), A5(800m-900m), V3(vegetação aluvial) e D5(relevo plano) possuem os maiores carregamentos. Estes coeficientes são os seguintes para as 5 variáveis respectivamente: 0,92; 0,90; 0,83; 0,73; 0,55. Denominou-se a primeira Componente Principal de C1(FLUVIAL) que é a unidade de influência direta do rio Miringuava e de seus afluentes. Esta região possui solos hidromórficos, a geologia é sedimentar recente (aluviões), baixas cotas altimétricas e de declividade e a vegetação dominante é a Floresta Ombrófila Mista Aluvial. A região é conhecida como Planície aluvial (Tabela 16).

4.2.5.2 Componente Principal 2 - SERRA DO MAR

A segunda Componente Principal é responsável por 11,3% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis D1(relevo montanhoso), G3(riolito, andesito, siltito, conglomerados), A3(1000m-1100m) e V1(floresta ombrófila densa) possuem os maiores pesos. Estes coeficientes são os seguintes para as 4 variáveis respectivamente: 0,88; 0,86; 0,84; 0,78. Denominou-se a segunda Componente Principal de C2(SERRA DO MAR) região de forte declividade, de altitudes entre 1000m-1100m, a geologia é da Formação Guabirotubinha e a vegetação é a Floresta Ombrófila Densa Montana. O ecossistema é pouco alterado (Tabela 16).

4.2.5.3 Componente Principal 3 - PLANALTO

A terceira Componente Principal é responsável por 8,8% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis G4(granito), P5(muito baixa densidade demográfica), S2(cambissolos), D2(relevo acidentado) e V2(floresta ombrófila mista) possuem os maiores pesos. Estes coeficientes são os seguintes para as 5 variáveis respectivamente: 0,81; 0,74; 0,68; 0,62; 0,57. Denominou-se a terceira Componente Principal de C3(PLANALTO) região dos granitóides e dos cambissolos, da floresta Ombrófila mista, relevo acidentado e com vocação florestal (Tabela 16).

4.2.5.4 Componente Principal 4 - NATURAL

A quarta Componente Principal é responsável por 5,6% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis S1(litólico), A2(1000m a 1100m), A1(Superior a 1200m) que possuem os maiores pesos. Estes coeficientes são os seguintes para as 3 variáveis respectivamente: 0,92; 0,85; 0,68. Denominou-se a quarta Componente Principal de C4(NATURAL) que são áreas com altitudes superiores a 1200m, litossolos, com ecossistema natural. A região é conhecida por Serra do Mar (Tabela 16).

4.2.5.5 Componente Principal 5 - CAMPO

A quinta Componente Principal é responsável por 5,3% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis V4(estepe gramíneo-lenhosa), G2(argilito e arcósios), S5(latossolo) e D4 (relevo plano-ondulado) possuem os maiores pesos. Estes coeficientes são

os seguintes para as 4 variáveis respectivamente: 0,79; 0,65; 0,53; 0,50. Denominou-se a quinta Componente Principal de C5(CAMPO), região de relevo plano-ondulado com estepes e argilitos e apta ao desenvolvimento (Tabela 16).

4.2.5.6 Componente Principal 6 - AGRÁRIO

A sexta Componente Principal é responsável por 4,9% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis V7(agricultura), S5(latossolos), D3(relevo ondulado) e G6 (embrechitos) possuem os maiores carregamentos. Estes coeficientes são os seguintes para as 4 variáveis respectivamente: 0,75; 0,60; 0,54; 0,54. Denominou-se a sexta Componente Principal de C6(AGRÁRIO), região com relevo ondulado com declividades inferiores a 20%, com o domínio dos latossolos. Utilização da Terra: agricultura (Tabela 16)

4.2.5.7 Componente Principal 7 - URBANO

A sétima Componente Principal é responsável por 4,5% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis V8(urbano), P1(muito alta densidade demográfica), e G5 (epibolito) possuem os maiores carregamentos. Estes coeficientes são os seguintes para as 3 variáveis respectivamente: 0,77; 0,77; 0,68. Denominou-se a sétima Componente Principal de C7(URBANO), região urbana com alta densidade de ocupação -Distrito da Campina do Miringuava (Tabela 16).

4.2.5.8 Componente Principal 8 - SUCESSÃO FLORESTAL

A oitava Componente Principal é responsável por 4,0% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente as variáveis S3(podzólico), V5(floresta secundária) e G6 (embrechito) possuem os maiores pesos. Estes coeficientes são os seguintes para as 3 variáveis respectivamente: 0,71; 0,63; 0,54. Denominou-se a oitava Componente Principal de C8(SUCESSÃO FLORESTAL), região com alta densidade de Floresta Secundária com sucessão florestal e interferência antrópica, possuem podzólicos e migmatitos (Tabela 16).

4.2.5.9 Componente Principal 9 - VAZIO DEMOGRÁFICO

A nona Componente Principal é responsável por 3,7% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente a variável P4(baixa densidade demográfica) apresenta maior carregamento (0,81). Denominou-se a nona Componente Principal de C9(VAZIO DEMOGRÁFICO), região com baixa densidade de ocupação constituindo num vazio demográfico. A área é conhecida de Planalto (Tabela 16).

4.2.5.10 Componente Principal 10 - URBANIZAÇÃO

A décima Componente Principal é responsável por 3,6% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente possui as variáveis H2(média-alta densidade hidrográfica) e P2(alta densidade demográfica) possuem os maiores pesos. Estes coeficientes são os seguintes para as duas variáveis respectivamente: 0,82 e 0,62. Denominou-se a décima Componente Principal de C10 (URBANIZAÇÃO), região em processo de urbanização (expansão urbana) e alta concentração populacional (Tabela 16).

4.2.5.11 Componente Principal 11 - DRENAGEM

A décima primeira Componente Principal é responsável por 3,2% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente a variável H2(média-alta densidade hidrográfica) apresenta maior carregamento (0,88). Denominou-se a décima primeira Componente Principal de C11 (DRENAGEM) (Tabela 16).

4.2.5.12 Componente Principal 12 - REFLORESTAMENTO

A décima segunda Componente Principal é responsável por 2,9% da variância explicada (Tabela 15). Nesta componente a variável V6(reflorestamento) apresenta maior peso (0,67). Denominou-se a décima segunda Componente Principal de C12 (REFLORESTAMENTO) (Tabela 16).

4.2.6 Equações das Componentes Principais

Os pesos das variáveis dos hiperplanos que representam as componentes principais estão na TABELA 17. Por exemplo, na primeira componente principal a correspondente equação é: $C1 = 0,01 V1 + 0,19 V3 + \dots - 0,08 A4 + 0,22 A5$. Estes coeficientes compõem o autovetor correspondente ao hiperplano. Portanto, por exemplo, a variável V1- Floresta Ombrófila Densa apresenta um escore baixo com coeficiente de apenas 0,01 na primeira componente. Os escores ou valores obtidos através das componentes principais são calculados considerando como variável independente como valores estandarizados com média zero e desvio-padrão um.

Os escores obtidos pela aplicação das equações das Componentes Principais representam as coordenadas dos indivíduos (hexágonos) no espaço formado por estas componentes. No ANEXO 1, estão listadas as coordenadas (ou escores) dos 478 hexágonos e que servirão para a Análise de Agrupamento.

4.2.7 Índice de Qualidade Ambiental

A partir dos pesos ou escores (coordenadas) dos 478 hexágonos nas 12 componentes principais pode-se estimar um índice de qualidade ambiental. Com os valores dos escores estabelece-se uma hierarquia dos hexágonos no que diz respeito à posição relativa dos mesmos em termos dos níveis de qualidade ambiental na bacia hidrográfica. Existem dois componentes principais que poderiam explicar o nível de qualidade ambiental na bacia hidrográfica: a segunda componente (SERRA DO MAR) e a quarta componente (NATURAL). Escolheu-se a segunda componente principal em virtude do seu maior poder de explicação da variação total 13% contra 8,5% da quarta componente principal.

Convém ressaltar que os escores calculados para as componentes principais são sempre medidos em uma escala ordinal e, por isso, só podem indicar a posição relativa dos hexágonos.

Os hexágonos 383, 467, 384, 366, 471, 381, 474, 365, 382, 456, 399, 444 possuem os maiores índices de qualidade ambiental com os seguintes escores 5,99; 5,41; 5,06; 4,98; 4,94; 4,87; 4,75; 4,52; 4,44; 4,40; 4,32; 4,00 respectivamente. Estes índices (escores) são as

coordenadas do hexágono na segunda componente principal, obtidos pela multiplicação dos

TABELA 17 - COEFICIENTES DOS PESOS DAS COMPONENTES PRINCIPAIS

VARIA VEL	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
V1	0,01	0,25	-0,02	-0,13	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,04	0,04
V2	0,00	-0,08	0,21	0,03	0,09	0,00	-0,04	-0,12	0,10	-0,14	0,04	-0,07
V3	0,19	0,00	0,00	-0,02	-0,08	-0,04	-0,07	0,00	0,04	-0,01	0,10	0,04
V4	0,04	0,04	0,11	0,06	0,42	-0,04	0,04	0,11	-0,03	0,05	-0,02	-0,03
V5	0,10	0,02	0,05	0,05	0,03	0,08	-0,05	0,33	0,02	0,15	-0,06	0,05
V6	0,04	-0,03	0,07	0,06	0,00	0,05	0,08	0,01	0,07	0,03	0,03	0,56
V7	-0,01	0,03	-0,04	-0,02	-0,11	0,38	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	0,01	0,03
V8	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,40	0,03	-0,09	0,07	0,13	0,00
H1	-0,03	0,05	-0,04	-0,02	0,15	-0,05	-0,01	0,13	-0,16	-0,14	-0,02	0,29
H2	0,00	0,02	0,01	-0,01	0,00	0,04	-0,07	-0,05	0,09	0,51	-0,08	0,13
H3	0,09	0,05	0,17	0,01	0,10	0,13	0,06	0,07	0,10	-0,25	-0,31	-0,36
H4	0,06	0,00	0,05	0,03	0,01	0,01	-0,05	-0,02	0,01	-0,05	0,63	0,06
D1	0,02	0,27	-0,02	0,02	0,05	0,08	0,01	0,00	0,01	-0,01	0,00	-0,03
D2	-0,01	-0,03	0,16	-0,01	0,02	-0,17	0,00	0,22	0,02	0,00	0,04	-0,02
D3	0,02	-0,01	0,16	0,05	-0,05	0,35	0,06	-0,04	-0,09	0,01	-0,24	0,11
D4	-0,01	0,02	0,02	-0,02	0,23	-0,09	-0,03	-0,02	0,26	-0,01	0,14	-0,06
D5	0,14	0,01	0,00	-0,02	0,12	0,09	0,00	0,01	-0,09	0,02	0,10	0,08
S1	0,00	-0,10	0,04	0,44	0,04	0,01	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
S2	0,03	0,13	0,19	-0,06	0,06	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,07
S3	-0,06	-0,04	-0,06	0,02	-0,04	-0,12	0,03	0,36	0,06	0,05	-0,03	0,02
S4	0,23	0,02	0,04	0,00	0,01	-0,03	-0,01	0,06	0,00	-0,12	0,01	-0,03
S5	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,17	0,23	0,03	-0,06	0,01	0,04	0,06	0,00
P1	-0,03	0,01	-0,02	-0,02	-0,02	0,00	0,40	-0,01	-0,06	-0,05	0,04	0,03
P2	0,00	-0,04	0,02	0,04	0,13	-0,14	0,11	0,14	-0,10	0,40	0,01	-0,29
P3	0,04	0,01	-0,04	-0,04	0,15	0,08	-0,06	-0,02	-0,37	-0,12	-0,10	0,09
P4	0,04	0,04	-0,03	0,00	0,03	-0,01	-0,05	0,07	0,50	0,00	-0,05	0,17
P5	0,05	0,08	0,23	0,02	0,02	0,14	0,00	0,01	-0,09	-0,05	0,17	-0,05
G1	0,25	0,02	0,05	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,03	0,02	0,00	0,05	0,01
G2	-0,03	-0,01	0,05	0,00	0,30	-0,11	-0,05	-0,17	0,05	0,02	-0,03	0,00
G3	0,01	0,27	-0,01	-0,03	0,04	0,04	0,00	0,00	0,03	-0,02	-0,03	-0,05
G4	0,03	-0,08	0,27	0,04	0,05	-0,04	-0,02	-0,05	-0,01	0,10	-0,03	0,15
G5	-0,02	0,03	0,01	0,00	0,01	0,04	0,35	-0,01	0,17	-0,10	-0,08	0,16
G6	-0,02	0,02	-0,07	0,00	-0,01	0,21	-0,03	0,26	-0,06	-0,02	0,12	-0,09
A1	0,00	-0,08	0,02	0,33	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,04	0,04
A2	0,01	-0,01	0,03	0,37	0,05	0,03	0,00	0,02	0,01	0,01	-0,01	0,01
A3	0,03	0,30	-0,03	-0,07	0,05	0,10	0,01	0,00	0,01	-0,05	-0,01	-0,07
A4	-0,08	0,03	0,14	-0,07	0,14	0,05	0,00	0,15	0,02	0,05	0,08	0,00
A5	0,22	0,03	0,06	0,00	0,10	0,07	0,02	-0,01	0,02	0,00	-0,02	0,09

coeficientes da componente principal com as variáveis estandarizadas. Localizam-se na Serra do Mar e são compostos principalmente pelas variáveis floresta ombrófila densa, altimetria 1100m a 1200m, muito baixa densidade demográfica, litólicos e cambissolos e relevo montanhoso (localização dos hexágonos no anexo 2 pg. 117 - mapa de zoneamento e a localização dos índices no anexo 1- pg 98).

O hexágono 189 situado a nordeste, apresentou pior índice de qualidade ambiental com escore de -0,79. Este hexágono se relaciona com a componente C12-planalto, com variáveis do tipo granitos e cambissolos. Considerou-se somente os hexágonos que obtiveram também carga negativa na quarta componente principal(natural) nos piores índices de qualidade ambiental na bacia hidrográfica.

4.2.8 Índice de Inundação

Este índice pode ser trabalhado da mesma maneira que o índice de qualidade ambiental, diferindo da componente principal considerada: a primeira componente (FLUVIAL) foi utilizada para confecção do índice de inundação.

Os hexágonos 96, 28, 48, 29, 225, 75, 117, 126, 157, 74, 73 e 79 possuem os maiores índices de inundação com os seguintes escores 3,82; 3,80; 3,72; 3,62; 3,38; 3,37; 3,31; 3,26; 3,23; 3,22; 3,11; 3,04 respectivamente. Localizam-se ao longo do curso do rio Miringuava e são compostos principalmente pelas variáveis vegetação aluvial, altimetria 800m a 900m, aluviões, hidromórficos e relevo plano (localização dos hexágonos no anexo 2 pg. 122 - mapa de zoneamento e a localização dos índices no anexo 1 pg. 98).

Os hexágonos que apresentaram menores índices de inundação foram 441, 427, 439, 428 e 440 que estão relacionados com a oitava componente principal (SUCESSÃO FLORESTAL). São hexágonos que se localizam no sul e possuem em sua área a vegetação secundária, embrechitos e podzólicos. Os hexágonos 405 e 434 possuem relação com a componente C5-campos verificando a presença de estepes, relevo plano-ondulado e argilitos localizados à sudoeste.

4.2.9 Tendência do Agrupamento de Hexágonos

O zoneamento partiu da análise de agrupamento, trabalhando-se inicialmente com 3 até 12 agrupamentos, conforme mapas 2 a 10 no ANEXO 2 pg. 112-121 e FIGURA 18.

Inicialmente fez-se a análise de agrupamento com 3 grupos, definindo a área urbana, cuja variável de maior peso é o componente principal 3 (CP 3-urbano); com 3 hexágonos; a porção leste (CP 7-planalto) com 81 hexágonos e o restante da bacia hidrográfica.

Posteriormente analisou-se com 4 grupos, na qual observa-se o aparecimento de um novo agrupamento composto por 11 hexágonos (CP 4-natural); região que apresenta as maiores altitudes.

Dando sequência a análise, calculou-se com 5 grupos, em que se distinguiu uma região composta por 143 hexágonos (CP 9-vazio demográfico).

A variável CP 2- serra do mar com 21 hexágonos fez-se distinta no agrupamento para 6 grupos.

Na análise de agrupamento com 7 grupos houve o aparecimento de um grupo de 128 hexágonos (CP11-baixa densidade hidrográfica) situado na porção central da bacia e nas bordas da mesma.

Houve um desmembramento da parte central (CP 6-agrário) e da borda, ou seja, a partir da análise com 8 grupos essas duas unidades formam agrupamentos distintos.

A planície aluvial (CP 1-fluvial) se distinguiu só a partir da análise do nono agrupamento sendo composta por 44 hexágonos.

Na parte sul, houve a distinção de um agrupamento composto de 24 hexágonos (CP 8-sucessão florestal), quando considerou-se na análise com dez grupos.

Quando se trabalhou com 11 grupos houve o desmembramento de um grupo composto por 24 hexágonos (CP 10-urbanização) do grupo composto por 71 hexágonos (CP5 - campos).

Finalmente, o hexágono 280 (CP12-alta densidade hidrográfica), separou-se do agrupamento, composto por 73 hexágonos desde o início da análise com 3 grupos, cuja variável mais importante é o CP 3 - planalto, quando se considerou na análise com 12 grupos. A análise mais detalhada se fez com 12 agrupamentos.

4.2.10 Formação de grupos de hexágonos homogêneos

Realizou-se a análise de agrupamento, a partir da matriz 478 x 12, ou seja as coordenadas dos 478 hexágonos nas 12 componentes principais (Anexo I pg. 98 - matriz para análise de agrupamento). Utilizou-se o método K-médias para 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 grupos.

A TABELA 18 mostra a composição de cada agrupamento com a numeração dos hexágonos. Houveram agrupamentos constituídos por um único hexágono à agrupamentos compostos por até 81 hexágonos. A seguir comenta-se estes agrupamentos relacionando-os com os componentes principais com maior peso nos grupos. O zoneamento definitivo foi em função destes 12 grupos (figura 18).

O agrupamento 1 é composto por 1 hexágono, a CP12 (reflorestamento) discrimina o agrupamento com centróide de 9,29. O agrupamento 2 é composto por 3 hexágonos, CP 7 (urbano) discrimina o agrupamento com centróide de 9,75. O agrupamento 3 é composto por 11 hexágonos, CP 4 (natural) discrimina o agrupamento com centróide de 5,76. O agrupamento 4 é composto por 23 hexágonos, CP 8 (sucessão florestal) discrimina o agrupamento com centróide de 3,01. O agrupamento 5 é composto por 21 hexágonos, CP 2 (serra do mar) discrimina o agrupamento com centróide de 3,95. O agrupamento 6 é composto por 24 hexágonos, CP10 (urbanização) discrimina o agrupamento com centróide de 2,62. O agrupamento 7 é composto por 81 hexágonos, CP6 (agrário) discrimina o agrupamento com centróide de 1,52. O agrupamento 8 é composto por 38 hexágonos, CP1 (fluvial) discrimina o agrupamento com centróide de 2,75. O agrupamento 9 é composto por 73 hexágonos, todos componentes negativos localizados na borda do mapa. O agrupamento 10 é composto por 81 hexágonos, CP 9 (vazio demográfico) discrimina o agrupamento com centróide de 1,49. O agrupamento 11 é composto por 50 hexágonos, CP 5 (campos) discrimina o agrupamento com centróide de 1,54. O agrupamento 12 é composto por 72 hexágonos, CP 3 (planalto) discrimina o agrupamento com centróide de 1,90 (Tabela 18).

4.2.11 Estatísticas dos grupos individualizados

Foram calculadas as estatísticas univariadas utilizando os dados estandarizados para os hexágonos de cada agrupamento, onde se apresenta a média (centróide), o desvio-padrão e valor máximo e o mínimo.

Cada componente apresentou carregamentos elevados em algumas poucas variáveis, ou em apenas uma variável, e baixos carregamentos nas demais, o que facilitou a sua caracterização. Assim, por exemplo, no agrupamento 1, a variável C12 - Reflorestamento obteve o maior valor para este agrupamento (9,29); no agrupamento 2 a variável C7-Urbano; no agrupamento 3 a variável C4- Natural e assim por diante (tabelas 19 a 30). Nestas tabelas visualiza-se o componente principal com maior peso nos agrupamentos, o qual discrimina ou denomina o grupo, com a respectiva distância média do centróide. O centróide é a média entre os hexágonos com as variáveis (componentes).

TABELA 18 - AGRUPAMENTOS DOS HEXÁGONOS

ZONA	GRUPO	NÚMERO TOTAL DE HEXÁGONOS	NUMERAÇÃO DOS HEXÁGONOS NO GRUPO
A	1	1	280
B	2	3	98-118-119
C	3	11	400-401-416-417-418-431-432-468-472-475-476
D	4	23	373-374-377-376-393-394-395-410-411-412-426-427-428-439-440-441-442-451-452-453-454-464-465-
E	5	21	194-327-346-347-364-365-366-367-381-382-383-384-399-444-455-456-466-467-470-471-474
F	6	24	3-10-11-12-13-17-18-19-20-21-22-23-24-34-35-36-37-53-56-57-76-77-78-148
G	7	81	30-31-32-38-39-42-51-59-61-62-63-65-66-69-81-85-86-87-90-107-108-109-114-127-128-129-130-144-145-158-159-160-161-171-172-185-186-187-211-212-235-257-272-273-274-275-276-277-278-279-293-294-295-296-297-298-299-300-313-314-315-316-317-318-319-320-321-335-336-337-338-339-340-341-356-357-358-359-375-398-438
H	8	38	28-29-48-49-50-71-72-73-74-75-79-82-95-96-97-99-100-101-102-103-104-106-116-117-126-147-157-174-184-200-201-210-224-225-234-249-250-271-
BORDA	9	73	1-2-4-5-6-7-8-9-14-15-16-26-27-40-41-43-44-45-46-47-67-68-88-89-110-111-131-132-133-134-135-136-138-139-141-142-162-169-195-196-197-220-221-243-244-265-266-287-288-308-328-329-348-349-385-386-402-403-419-433-445-446-457-458-459-460-461-462-463-469-473-477-478
I	10	81	25-58-60-64-80-83-84-93-94-105-113-115-120-121-122-123-124-125-146-149-150-151-152-153-154-155-156-170-173-175-176-177-178-179-180-181-182-183-198-199-202-203-204-205-206-207-208-209-222-223-226-227-228-229-230-231-232-233-245-251-252-253-254-255-256-334-353-354-355-371-372-390-391-392-407-408-409-424-425-437-450
J	11	50	33-52-54-55-70-91-92-112-143-246-247-248-267-268-269-270-289-290-291-292-309-310-311-312-330-331-332-333-350-351-352-368-369-370-387-388-389-404-405-406-420-421-422-423-434-435-436-447-448-449
L	12	72	137-140-163-164-165-166-167-168-188-189-190-191-192-193-213-214-215-216-217-218-219-236-237-238-239-240-241-242-258-259-260-261-262-263-264-281-282-283-284-285-286-301-302-303-304-305-306-307-322-323-324-325-326-342-343-344-345-360-361-362-363-378-379-380-396-397-413-414-415-429-430-443

Mapa de zoneamento : FIGURA 18

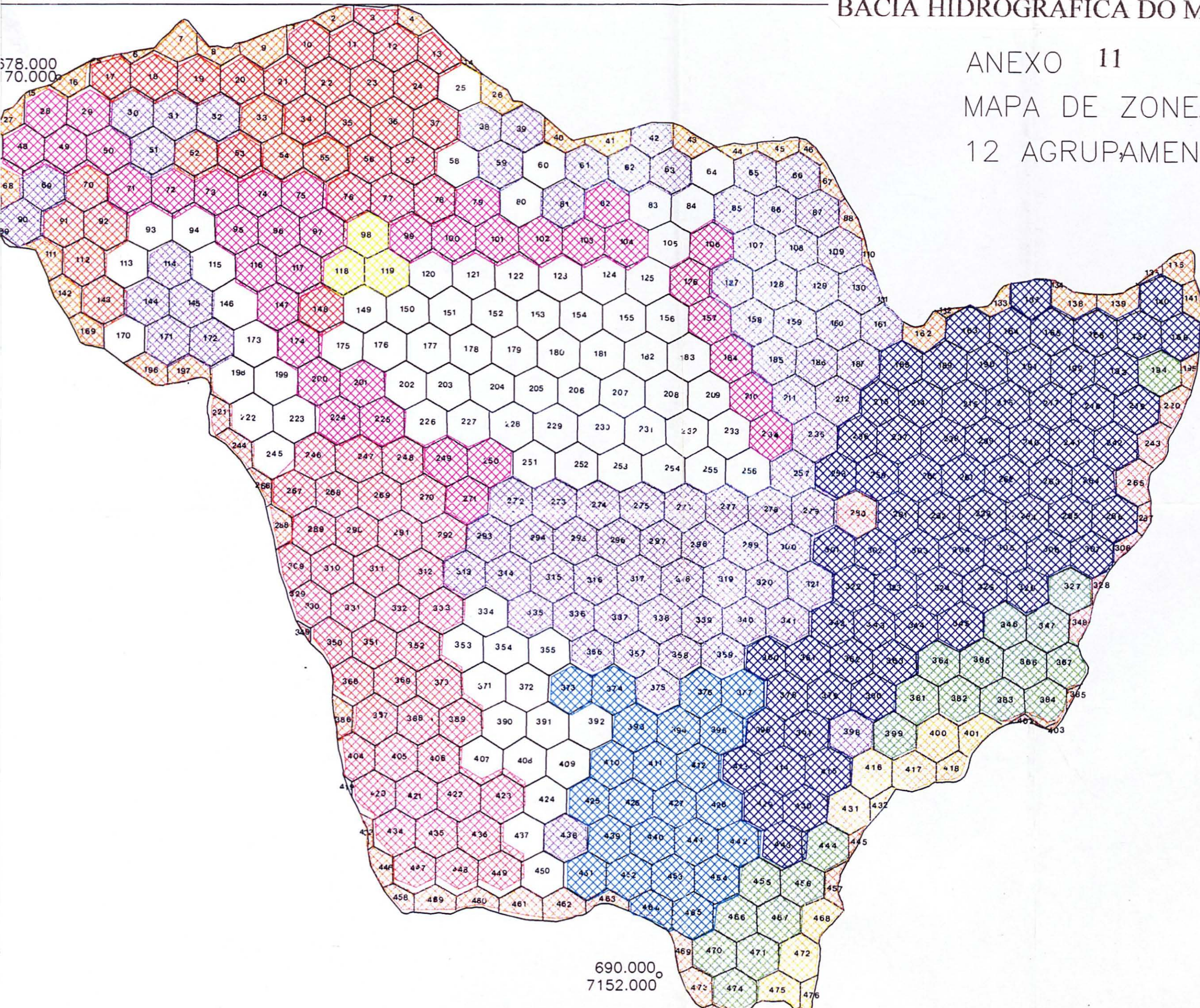


TABELA 19 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 1 (1 hexágono)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO
C1- FLUVIAL	0,57	0,57	0,57
C2- SERRA DO MAR	-0,85	-0,85	-0,85
C3- PLANALTO	2,78	2,78	2,78
C4- NATURAL	0,85	0,85	0,85
C5- CAMPOS	-0,51	-0,51	-0,51
C6-AGRÁRIO	0,70	0,70	0,70
C7- URBANO	1,14	1,14	1,14
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-0,40	-0,40	-0,40
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	0,38	0,38	0,38
C10- URBANIZAÇÃO	0,97	0,97	0,97
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-0,08	-0,08	-0,08
C12-REFLORESTAMENTO	9,29	9,29	9,29

A componente 12 (reflorestamento) é a mais importante no agrupamento 1 com centróide de 9,29.

TABELA 20 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 2 (3 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,71	0	0,81	0,77
C2- SERRA DO MAR	-0,25	-0,01	0,18	0,22
C3- PLANALTO	-0,68	-0,32	0,08	0,38
C4- NATURAL	-0,49	-0,25	0,02	0,25
C5- CAMPOS	-0,45	0,16	0,48	0,53
C6-AGRÁRIO	-0,74	-0,25	0,14	0,45
C7- URBANO	8,78	9,75	11,19	1,27
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-0,81	-0,36	0	0,41
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-1,64	-0,78	-0,20	0,76
C10- URBANIZAÇÃO	-1,52	-0,25	1,14	1,34
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-0,35	0,38	1,26	0,82
C12- REFLORESTAMENTO	-0,78	-0,10	0,52	0,65

A única variável significativa para o agrupamento 2 é a componente 7 (urbano) com centróide de 9,75 e valores máximos e mínimos 11,19 e 8,78 respectivamente. A variável C10-urbanização possui maior desvio-padrão desse agrupamento com 1,34 quer dizer que esta variável possui maior desvio em relação a media do grupo.

TABELA 21 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 3 (11 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,69	-0,31	0,32	0,29
C2- SERRA DO MAR	-0,99	1,02	3,28	1,51
C3- PLANALTO	-0,89	-0,21	0,57	0,49
C4- NATURAL	3,60	5,76	10,84	2,37
C5- CAMPOS	-1,50	-0,17	1,36	0,85
C6-AGRÁRIO	-1,09	-0,35	0,59	0,50
C7- URBANO	-0,31	-0,14	0,14	0,13
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-0,77	-0,21	1,03	0,54
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-0,46	-0,17	0,02	0,14
C10- URBANIZAÇÃO	-0,68	-0,09	0,74	0,45
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-0,58	0,16	2,17	0,84
C12- REFLORESTAMENTO	-0,20	0,02	0,78	0,27

A única variável significativa para o agrupamento 3 é a componente 4 (natural) com centróide de 5,76 e valores máximos e mínimos 10,84 e 3,60 respectivamente.

TABELA 22 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 4 (23 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-1,13	-0,77	-0,29	0,18
C2- SERRA DO MAR	-0,71	-0,34	0,66	0,30
C3- PLANALTO	-1,09	-0,22	0,81	0,55
C4- NATURAL	-0,41	-0,03	0,15	0,12
C5- CAMPOS	-1,27	-0,41	0,68	0,47
C6-AGRÁRIO	-2,09	-0,78	0,43	0,77
C7- URBANO	-0,33	0,07	2,41	0,54
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	1,35	3,01	4,41	0,93
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-0,54	-0,69	2,25	0,65
C10- URBANIZAÇÃO	-1,69	-0,88	-0,30	0,36
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-1,19	-0,25	1,97	0,63
C12- REFLORESTAMENTO	-1,37	0,35	5,70	1,65

A única variável significativa para o agrupamento 4 é a componente 8 (sucessão florestal) com centróide de 3,01 e valores máximos e mínimos 4,41 e 1,35 respectivamente.

TABELA 23 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 5 (21 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,68	-0,26	0	0,17
C2- SERRA DO MAR	2,14	3,95	5,99	1,13
C3- PLANALTO	-1,05	-0,14	0,73	0,42
C4- NATURAL	-1,55	-0,70	0,68	0,57
C5- CAMPOS	-1,09	-0,14	0,84	0,45
C6-AGRÁRIO	-0,90	-0,18	0,46	0,38
C7- URBANO	-0,24	-0,03	0,28	0,15
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-1,13	-0,25	1,14	0,54
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-0,64	0,07	1,15	0,44
C10- URBANIZAÇÃO	-1,02	0,10	1,41	0,84
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-0,78	-0,08	2,35	0,70
C12-REFLORESTAMENTO	-1,10	-0,09	2,07	0,70

A única variável significativa para o agrupamento 5 é a componente 2 (serra do mar) com centróide de 3,95 e valores máximos e mínimos 5,99 e 2,14 respectivamente.

TABELA 24 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 6 (24 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,96	0,14	2,64	1,05
C2- SERRA DO MAR	-0,63	-0,45	-0,24	0,10
C3- PLANALTO	-0,90	-0,21	0,39	0,36
C4- NATURAL	-0,35	5,76	0,35	0,14
C5- CAMPOS	-0,48	0,07	2,64	0,74
C6-AGRÁRIO	-1,39	0,82	1,12	0,72
C7- URBANO	0,01	-0,41	2,69	0,83
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-0,84	0,65	2,59	0,92
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-1,32	-0,60	0,31	0,38
C10- URBANIZAÇÃO	1,28	2,62	3,79	0,89
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-1,24	-0,05	2,10	0,70
C12-REFLORESTAMENTO	-3,22	-1,55	-0,55	0,73

A variável significativa para o agrupamento 6 é a componente 10 (urbanização) com centróide de 2,62 e valores máximos e mínimos 3,79 e 1,28 respectivamente.

TABELA 25 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 7 (81 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,89	-0,10	1,59	0,56
C2- SERRA DO MAR	-0,67	0,19	1,19	0,22
C3- PLANALTO	-1,11	-0,01	1,69	0,66
C4- NATURAL	-0,35	-0,06	0,27	0,14
C5- CAMPOS	-1,71	-0,27	1,39	0,57
C6-AGRÁRIO	-0,14	1,52	2,94	0,70
C7- URBANO	-0,62	-0,12	1,27	0,28
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-1,84	0,08	1,67	0,58
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-1,59	-0,21	1,26	0,67
C10- URBANIZAÇÃO	-0,68	-0,02	1,89	0,84
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-0,58	0,51	3,31	1,58
C12- REFLORESTAMENTO	-0,20	-0,22	1,13	0,63

A variável significativa para o agrupamento 7 é a componente 6 (agrário) com centróide de 1,52 e valores máximos 2,94 e mínimo negativo -0,14. O maior valor máximo está na variável da componente 11 baixa densidade de drenagem (3,31). Isto revela que o agrupamento com maior potencialidade agrícola estão em áreas de baixa densidade de drenagem.

TABELA 26 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 8 (38 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	1,65	2,75	3,82	0,55
C2- SERRA DO MAR	-0,39	-0,09	0,05	0,10
C3- PLANALTO	-0,88	-0,20	0,44	0,32
C4- NATURAL	-0,36	-0,10	0,23	0,16
C5- CAMPOS	-1,40	-0,30	0,81	0,65
C6-AGRÁRIO	-1,28	-0,43	0,96	0,46
C7- URBANO	-1,06	-0,17	4,04	0,99
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-0,52	0,01	0,66	0,32
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-1,89	0,09	1,58	1,08
C10- URBANIZAÇÃO	-1,02	-0,11	1,73	0,80
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-1,07	0,19	3,58	1,18
C12- REFLORESTAMENTO	-0,93	0,18	3,89	0,87

A variável significativa para o agrupamento 8 é a componente 1 (fluvial) com centróide de 2,75 e valores máximos 3,82 e mínimo 1,65. O maior valor máximo está na variável da componente 7 urbano (4,04), mas seu centróide é baixíssimo (-0,17). Isto revela que as áreas de influência fluvial estão sendo utilizadas pela ocupação urbana.

TABELA 27 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 9 (73 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,92	-0,57	1,04	0,37
C2- SERRA DO MAR	-0,98	-0,38	1,56	0,47
C3- PLANALTO	-1,31	-0,91	0,75	0,46
C4- NATURAL	-0,86	-0,07	2,50	0,44
C5- CAMPOS	-1,88	-1,16	0	0,55
C6-AGRÁRIO	-1,44	-0,85	0,69	0,47
C7- URBANO	-0,42	-0,01	3,02	0,54
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-1,26	-0,77	0,27	0,36
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-1,30	-0,27	0,59	0,39
C10- URBANIZAÇÃO	-0,74	-0,18	1,20	0,38
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-0,85	-0,28	0,85	0,26
C12- REFLORESTAMENTO	-1,05	-0,22	0,47	0,31

Não há variável significativa para o agrupamento 9 porque todos os componentes possuem escores negativos. Estes hexágonos fazem parte da região da borda da bacia hidrográfica, portanto são unidades regulares incompletas.

TABELA 28 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 10 (81 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,91	0	1,84	0,63
C2- SERRA DO MAR	-0,67	-0,20	0,15	0,17
C3- PLANALTO	-1,24	-0,25	0,54	0,39
C4- NATURAL	-0,50	-0,10	0,23	0,15
C5- CAMPOS	-1,19	0,71	2,67	0,72
C6-AGRÁRIO	-0,92	0,28	2,54	0,63
C7- URBANO	-0,95	0,02	4,26	0,96
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-1,68	-0,29	1,50	0,70
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	0,12	1,49	3,32	0,64
C10- URBANIZAÇÃO	-1,57	-0,03	1,95	0,88
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-1,95	-0,06	2,47	0,90
C12- REFLORESTAMENTO	-1,24	0,06	2,75	0,83

A variável significativa para o agrupamento 10 é a componente 9 (vazio demográfico) com centróide de 1,49 e valores máximos e mínimos 3,32 e 0,12 respectivamente.

TABELA 29 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 11 (50 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-1,00	-0,13	1,82	0,67
C2- SERRA DO MAR	-0,55	-0,22	0	0,11
C3- PLANALTO	-1,28	-0,57	0,82	0,43
C4- NATURAL	-0,40	-0,20	0,24	0,15
C5- CAMPOS	0,09	1,54	2,98	0,82
C6-AGRÁRIO	-1,14	0,07	1,92	0,68
C7- URBANO	-0,64	-0,32	0,23	0,18
C8-SUCESSÃO FLORESTAL	-1,36	-0,10	2,02	0,89
C9-VAZIO DEMOGRÁFICO	-2,34	-1,33	0,48	0,64
C10- URBANIZAÇÃO	-1,54	-0,65	0,52	0,31
C11-BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-1,37	-0,33	0,32	0,36
C12- REFLORESTAMENTO	-1,38	0,53	3,59	0,83

A variável significativa para o agrupamento 11 é a componente 5 (campos) com centróide de 1,54 e valores máximos e mínimos 2,98 e 0,09 respectivamente. A variável componente 12 (reflorestamento) apresentou 3,59 de valor máximo, ou seja esta variável tem certa contribuição no agrupamento 11.

TABELA 30 - ESTATÍSTICAS PARA AGRUPAMENTO 12 (72 hexágonos)

COMPONENTE	MÍNIMO	CENTRÓIDE	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
C1- FLUVIAL	-0,98	-0,32	0,85	0,30
C2- SERRA DO MAR	-0,79	0	1,90	0,69
C3- PLANALTO	0,52	1,90	2,88	0,61
C4- NATURAL	-1,01	-0,22	0,25	0,33
C5- CAMPOS	-1,15	-0,30	0,61	0,41
C6-AGRÁRIO	-1,73	-0,49	0,73	0,67
C7- URBANO	-0,52	-0,18	0,23	0,17
C8- SUCESSÃO FLORESTAL	-1,38	0	1,88	0,65
C9- VAZIO DEMOGRÁFICO	-0,92	-0,27	0,21	0,26
C10- URBANIZAÇÃO	-1,11	0,14	2,18	0,96
C11- BAIXA DENSIDADE DE DRENAGEM	-1,63	0	2,90	1,00
C12- REFLORESTAMENTO	-1,33	0,24	3,57	0,91

A variável significativa para o agrupamento 12 é a componente 3 (planalto) com centróide de 1,90 e valores máximos e mínimos 2,88 e 0,52 respectivamente. Também neste agrupamento a variável da componente 12 (reflorestamento) apresenta certa contribuição com 3,57 de valor máximo.

4.2.12 Médias entre grupos

A maior média foi registrada entre os agrupamentos das componentes 2 (serra do mar) e 7 (urbano) com 9,75, e a segunda maior média entre a variável 1(fluvial) e 12 (reflorestamento) com 9,28. A menor média foi de - 1,55 componentes 6 (agrário) e 12 (reflorestamento), e a segunda menor média com - 1,33 componentes 9 (vazio demográfico) e 11 (baixa densidade drenagem).

TABELA 31 - MÉDIAS DOS AGRUPAMENTOS (CLUSTERS)

	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	CP10	CP11	CP12
1	0.5700	-0.8540	2.7790	0.8580	-0.5110	0.7010	1.1430	-0.4090	0.3880	0.9760	-0.0870	9.2880
2	-0.0067	-0.0130	-0.3270	-0.2503	0.1690	-0.2570	9.7553	-0.3637	-0.7830	-0.2530	0.3847	-0.1063
3	-0.3148	1.0231	-0.2141	5.7659	-0.1762	-0.3588	-0.1438	-0.2108	-0.1772	-0.0916	0.1663	0.0265
4	-0.7769	-0.3402	-0.2285	-0.0383	-0.4172	-0.7818	0.0705	3.0187	0.6959	-0.8855	-0.2555	0.3563
5	-0.2677	3.9528	-0.1461	-0.7019	-0.1465	-0.1863	-0.0348	-0.2506	0.0735	0.1067	-0.0858	-0.0944
6	0.1486	-0.4540	-0.2170	0.0731	0.8267	-0.4170	0.6575	0.7655	-0.6082	2.6240	-0.0534	-1.5567
7	-0.1066	-0.1899	0.0179	-0.0626	-0.2699	1.5273	-0.1286	0.0838	-0.2170	-0.0218	0.5162	-0.2231
8	2.7566	-0.0988	-0.2069	-0.1052	-0.3047	-0.4328	-0.1772	0.0139	0.0989	-0.1147	0.1935	0.1823
9	-0.5754	-0.3832	-0.9162	-0.0766	-1.1605	-0.8537	-0.0122	-0.7781	-0.2723	-0.1809	-0.2858	-0.2246
10	-0.0001	-0.2098	-0.2577	-0.1007	0.7152	0.2825	0.0200	-0.2904	1.4977	-0.0366	-0.0628	0.0639
11	-0.1335	-0.2208	-0.5795	-0.2065	1.5402	0.0774	-0.3200	-0.1017	-1.3375	-0.6498	-0.3386	0.5359
12	-0.3206	0.0069	1.9059	-0.2295	-0.3058	-0.4969	-0.1816	-0.0088	-0.2748	0.1489	-0.0030	0.2425

4.2.13 Descrição das Zonas ou Unidades homogêneas

No mapa do anexo 2 pg 122 - mapa de zoneamento com 12 agrupamentos, caracterizaremos as zonas distinguidas através da Análise de Agrupamento. Atribuiu-se nomes das cores de cada zona presente no mapa de zoneamento, bem como ao uso de simbologia das primeiras letras do alfabeto.

ZONA A - LARANJA

É a uma zona composta de 1 único hexágono totalizando 60 ha (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que nesse hexágono predomina-se S2 (cambissolos), P5 (muito baixa densidade demográfica), G4 (granitos) e A4 (altitudes entre 900m a 1000m).

No anexo 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que nesse hexágono o maior escore é 9,288 (componente 12 - reflorestamento) seguido de 2,779 (componente 3 - planalto) e 1,143 (componente 7 - urbano).

ZONA B - AMARELA / NOROESTE.

É uma zona composta por três hexágonos totalizando 180 ha (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predomina as tipologias D5 (declividade até 6%), A5 (800m-900m), S4 (hidromórfico), S5 (latossolo), G5 (epibolito), H3 (2,6 a 3,0 rios/km²) e P1 (1109 a 2124 hab./ km²). É uma pequena área plana e relativamente baixa, apresentando densidade hidrográfica média-baixa e alta concentração demográfica em virtude da ocupação urbana (distrito/bairro de miringuava).

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 7 -Urbano.

ZONA C - TERRA / SUDESTE

É uma zona composta por 11 hexágonos totalizando 660 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predomina as variáveis V1 (floresta ombrófila densa alto-montana), A2 (1100m-1200m) e V4 estepes (campos de altitudes). Possui alta declividade(D1) , solos rasos (S1) e geologia formada pelos riolitos e rochas sedimentares(G3) , e alta densidade hidrográfica (H1) com baixa densidade demográfica (P4).

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 4 - Natural .

ZONA D - VERDE ESCURO / SUL

É uma zona composta por 23 hexágonos totalizando 1380 ha de área (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predomina as variáveis D2 - zona ondulada (20%-45%), altimetria entre 900m-1000m (A4) com podzólicos (S3) e substrato rochoso embrechito (G6). Na parte sul desta unidade há uma alta densidade hidrográfica (H1), enquanto que na porção norte a densidade da rede de drenagem é média-baixa (H3). Região de vazão demográfico (P5), o uso do solo é ocupado por estepes (V4) e floresta secundária (V5).

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 8 - Sucessão Florestal.

ZONA E - MARRON CLARA / SUDESTE

É uma zona composta 21 hexágonos totalizando 1260 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predomina as variáveis 900m a 1100m (A3), relevo movimentado (declividade superior a 45%) - D1, apresentando solos rasos(cambissolos) - S2, e geologia composta por riolitos e rochas sedimentares (G3). Possui alta densidade hidrográfica (H1) no sul da unidade e média-alta ao norte da zona (H2). A ocupação urbana é incipiente (P4), pois compreende áreas da floresta ombrófila densa (Serra do Mar) - V1.

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 2 - Serra do Mar.

ZONA F - VERMELHA / NOROESTE

É uma zona composta 24 hexágonos ou 1440 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predomina as tipologias declividade de até 20% D3 e D2 e altitudes entre 900m e 1000m (A4). O tipo de solo é o latossolo (S5) e a geologia é a combinação dos embrechitos(migmatitos) - G6 com os argilitos (G2). Esta zona possui média-alta densidade hidrográfica (H2) e demográfica - P2 (Barro Preto). Estepe (V4), Floresta Secundária (V5) e agricultura (V7) constituem o uso do solo desta região.

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores nas componentes 4 - natural e 10 - Urbanização.

ZONA G - LILÁS / CENTRO E NORTE

É uma zona composta 81 hexágonos totalizando 4860 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predomina as tipologias Zona de planalto (900m-1000m) - A4 com declividades de até 20% (D4 e D3); composta por latossolos (S5) e embrechitos (G6). Densidade hidrográfica variada e uma baixa taxa de ocupação urbana (P4). Agricultura (V7), estepe (V4) e floresta ombrófila mista (V2) perfazem o uso do solo da unidade.

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores nas componentes 6 - Agrário.

ZONA H - ROSA / NORTE

É uma zona composta por 38 hexágonos ou 2280 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predominam as variáveis que compõem a planície aluvial, onde as declividades são inferiores a 6% (D5) com altimetria não superando 900m (A5). Os solos são hidromórficos (S4) e geologia aluviões (G1). Densidade hidrográfica média-baixa (H3) e densidade demográfica média (P3) e média-baixa (P4). O uso do solo é a vegetação aluvial (V3). Esta área compreende os rios e as várzeas do Miringuava e afluentes.

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 1 - Fluvial.

BORDA

É uma zona composta por 73 hexágonos totalizando 4380 ha de área marginal (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que não há predominância de tipologias uniforme.

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que todos as componentes possuem escores negativos.

ZONA I - BRANCA / CENTRAL

É uma zona composta por 81 hexágonos ou 4860 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predominam as variáveis composta por planaltos (A3) com argilitos (G2) e embrechitos (G6) com solos profundos (latossolos) - S5, relevo plano (D4) a suave-ondulado (D3) e média densidade hidrográfica (H2 e H3). A densidade demográfica é média-baixa (P4). Ocorrem a floresta ombrófila mista (V2), agricultura (V7) e estepe (V4) na região.

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 9 - Vazio demográfico, seguido pela componente 5 - Campo.

ZONA J- MARRON / SUDOESTE

É uma zona composta por 50 hexágonos ou 3000 ha de área homogênea (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 76 - matriz de dados para ACP observa-se que predominam as áreas com até 12% de declividade (D4 e D5) e altimetria variando de 800-1000m (A4 e A5); com latossolos (S5) e embrechitos (G6) e argilitos (G2); com predominância de estepes (V4). Apresenta densidade hidrográfica alta (H1) e média densidade de ocupação - P3 (Campo Largo da Roseira).

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 5 - Campos (centróide de 1,54).

ZONA L - AZUL / LESTE

É uma zona composta por 72 hexágonos totalizando 4320 ha (tabela 18).

No ANEXO 1 pg. 70 - matriz de dados para ACP observa-se que predominam as zonas de relevo variado(12%-45%) - D2 e D3; altitudes entre 900m-1000m (A 4), com cambissolos (S2) e granitos (G4) e com domínio da floresta ombrófila mista (V2). Densidade hidrográfica variada e baixa densidade populacional (P4 e P5).

No ANEXO 1 pg. 98 - matriz para análise de agrupamento observa-se que predominam altos escores na componente 3 - Planalto (centróide de 1,90).

4.2.14 Legislação ambiental e Zoneamento municipal

A Bacia do rio Miringuava é área de interesse e proteção especial para o Governo do Estado do Paraná, conforme o Decreto 2964 de 19 de setembro de 1980.

A área em estudo é bacia manancial, sendo portanto, sujeita a Lei Estadual 8935 de 07 de março de 1989 que dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas a abastecimento público proibindo as seguintes atividades ou empreendimentos que possam vir a agravar o problema da poluição: fecalárias de mandioca ou álcool, metalúrgicas, indústrias químicas, matadouros, as que processem materiais radioativos, estabelecimentos hospitalares, depósitos de lixo e conjunto habitacional.

A lei Estadual 6513 de 18 de dezembro de 1973 dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores e diz que os efluentes somente poderão ser lançados após tratamento dos resíduos.

O Decreto Federal 94076 de 05 de março de 1987 instituiu o Programa Nacional de Microbacias hidrográficas que tem como objetivos executar ações voltadas para a prática de manejo e conservação dos recursos naturais renováveis, evitando sua degradação e objetivando aumento da produtividade agropecuária; e promover a fixação das populações no meio rural e reduzir os fluxos migratórios do campo para cidade.

A Lei Federal 7754 de 14 de abril de 1989 trata das florestas estabelecidas nas nascentes dos rios, que estabelece uma área em forma de paralelograma, denominada Paralelograma da Cobertura Florestal, na qual são vedadas qualquer forma de desmatamento.

O novo Código Florestal estabelece áreas sujeitas à preservação permanente. São áreas situadas ao longo de rios, ao redor de lagos, nas nascentes, em topos de morros e nas encostas com declividade superior a 45°, entre outras.

A Resolução 22 de 05 de julho de 1985 da Secretaria de Estado do Interior proíbe a aplicação aérea de agrotóxicos em áreas situadas a uma distância mínima de 500m adjacente a mananciais de captação de água.

Em nosso Estado, em 1986, foi tombada a Serra do Mar, abrangendo parte do município de São José dos Pinhais. O tombamento, diga-se objetivou a preservação da paisagem natural de grande valor histórico-cultural, assegurando, também, a manutenção das florestas nativas que representam a maior reserva da floresta original do Estado do Paraná, onde 95% da cobertura vegetal autóctone já foi destruída. Constan do Edital de Tombamento as normas gerais disciplinadoras do uso e ocupação do solo relativas à silvicultura e extração vegetal, mineração, agricultura e pecuária, indústria, infra-estrutura viária e energética, além de atividades de lazer turísticas, científicas, culturais, esportivas e serviços públicos.

A Lei 8014 de 14/12/84 dispõe sobre a preservação do solo agrícola e compete ao Poder Público Estadual:

- a) ditar a política de uso racional do solo;

- b) prover de meios e recursos necessários aos órgãos e entidades competentes a desenvolver a política de uso adequado do solo agrícola;
- c) disciplinar a ocupação e uso do solo de acordo com a sua vocação;
- d) exigir planos técnicos de conservação do solo e da água;
- e) disciplinar a utilização de quaisquer produtos que possam prejudicar as características químicas, físicas ou biológicas do solo agrícola.

O planejamento conservacionista a nível de microbacias hidrográficas municipais constitui-se no instrumento técnico-operacional efetivo para a definição das prioridades e concentração de esforços institucionais e comunitários, integrando-as na busca da preservação do solo agrícola e demais recursos naturais, conforme o Decreto 6120/85 do Governo do Estado do Paraná.

Quanto à urbanização, não será permitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas de expansão urbana em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações; em terrenos com declividade superior a 30%; áreas onde as condições geológicas não aconselham a edificação; em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis segundo a Lei do Loteamento de 19 de dezembro de 1979.

Pela Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do solo que rege no município de São José dos Pinhais a área em estudo compreende inteiramente a ZR- Zona Rural, com legislação específica mostradas na tabela 36. A taxa de ocupação não deverá exceder a 5%, o lote deverá ter no mínimo 20000m² e não poderá ter acima de dois pavimentos.

TABELA 32 - LEI DE ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO MUNICIPAL

HABITAÇÃO UNIFAMILIAR	ADEQUADO
ATIVIDADE AGROPECUÁRIA	ADEQUADO
MOTEL	ADEQUADO
COMÉRCIO E SERVIÇOS	PERMISSÍVEL
EQUIPAMENTO COMUNITÁRIO	PERMISSÍVEL
INDÚSTRIA NÃO POLUITIVA	PERMISSÍVEL
EXTRAÇÃO MINERAL	TOLERADO
OUTRAS INDÚSTRIAS	PROIBIDO
HABITAÇÃO COLETIVA	PROIBIDO
AGRUPAMENTO RESIDENCIAL	PROIBIDO
HABITAÇÃO INTERESSE SOCIAL	PROIBIDO

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 SOBRE A TÉCNICA COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISE

Os resultados e discussões das análises efetuadas permitiram concluir que :

1. A Análise de Componentes Principais permitiu condensar o essencial da informação de 38 variáveis de ocupação da bacia hidrográfica do rio Miringuava em 12 componentes principais e que estas variáveis explicaram 75,02% da variância total.

2. As 38 variáveis selecionadas para representar cada unidade amostral (hexágono), forneceram informações suficientes para a identificação de grupos homogêneos de hexágonos dentro do universo populacional estudado.

3. Cada componente apresentou carregamentos elevados em algumas poucas variáveis e baixos carregamentos nas demais, o que facilitou a sua caracterização.

4. A partir dos escores de cada hexágono nas componentes principais foi possível determinar índices de qualidade ambiental e de inundação.

5. Foram estabelecidos 12 agrupamentos de hexágonos compostos desde 81 hexágonos de área homogênea até apenas um hexágono ou 60 ha de área na bacia hidrográfica.

6. Em ordem de variância foram identificadas as 12 componentes principais como: fluvial (15 %), serra do mar (13 %), planalto (12 %), natural (8,5 %), campos (8,5 %), agrário (7,6 %), urbano (6,9 %), sucessão florestal (6,8 %), vazio demográfico (5,9 %), urbanização (5,6 %), baixa densidade de drenagem (5,0 %) e reflorestamento (4,5 %).

7. As variáveis que mais contribuíram para a formação da primeira componente principal foram G1(aluviões), S4(hidromórfico), A5(800m-900m), V3(vegetação aluvial) e D5(relevo plano) que possuíam maiores pesos na componente principal. A segunda Componente Principal teve as variáveis D1 (relevo montanhoso), G3 (riolito, andesito, silito, conglomerados), A3 (1000m-1100m) e V1 (floresta ombrófila densa) que mais contribuíram para a formação da componente.

8. A terceira Componente Principal obteve as variáveis G4 (granito), P5 (muito baixa densidade demográfica), S2 (cambissolos), D2 (relevo acidentado) e V2 (floresta ombrófila mista). As variáveis S1 (litólico), A2 (1000m a 1100m), A1 (Superior a 1200m) contribuíram para a componente 4. As variáveis V4 (estepe gramíneo-lenhosa), G2 (argilito e arcósios), S5 (latossolo) e D4 (relevo plano-ondulado) são as que mais contribuíram para a componente 5. As variáveis V7 (agricultura), S5 (latossolos), D3 (relevo ondulado) e G6 (embrechitos) contribuíram para a componente 6. As variáveis V8 (urbano), P1 (muito alta densidade demográfica), e G5 (epibólito) são as que possuem maiores carregamentos na componente 7. As variáveis S3 (podzólico), V5 (floresta secundária) e G6 (embrechito) possuem maiores pesos na oitava Componente Principal. A variável P4 (baixa densidade demográfica) é a mais importante para a componente 9. As variáveis H2 (média-alta densidade hidrográfica) e P2

(alta densidade demográfica) contribuíram para a formação da décima Componente Principal. A variável H2 (média-alta densidade hidrográfica) é mais importante para o componente 11. A variável V6 (reflorestamento) a que apresenta maior peso na décima segunda Componente Principal.

5.2 SOBRE O ZONEAMENTO PROPOSTO

A expansão urbana na bacia do rio Miringuava deve ser restrita pois a leste possui um maciço montanhoso e cobertura arbórea relativamente densa, à noroeste áreas inundáveis e ao centro com reservas hídricas e o núcleo urbano do Miringuava ao norte, com falta de infraestrutura básica, onde existe a tendência de crescimento urbano do norte (núcleo Miringuava) para o sul, acompanhando a rodovia federal BR-376.

Para a implantação de loteamento deverão ser observadas as condições mínimas de saneamento, nivelamento do terreno, sistema de drenagem, escoamento de águas pluviais, abastecimento de água e rede de esgoto (ZONA B).

A bacia hidrográfica possui áreas que estão aptas ao desenvolvimento principalmente ao norte do baixo Miringuava que poderão estar sujeitas aos seguintes programas: estímulo ao cooperativismo, consolidação e desenvolvimento de áreas produtivas, consolidação da rede viária regional, organização dos transportes de massa metropolitano, investigação de meios alternativos de produção de energia, racionalização do emprego de defensivos agrícolas, práticas conservacionistas de solos e arborização de margens de rodovias e estradas municipais (ZONAS F, J, G, I).

As indústrias se localizam no baixo curso do rio Miringuava, região que apresenta relevo suave ondulado com solos hidromórficos, presença de muitos cursos d'água. Algumas características físicas estão adequadas, outras não como por exemplo a geologia, solos e potencial de uso.

Quanto à atividade agrária, a rotação de culturas proporciona as seguintes vantagens: melhoria das características físicas do solo principalmente como resultante de um melhor conteúdo de matéria orgânica e pela diversificação dos tipos de sistema radicular; estabilidade e aumento das colheitas; melhor aproveitamento dos nutrientes do solo, em virtude do poder seletivo das diferentes culturas sob rotação; controle da erosão, de ervas daninhas, de pragas e moléstias.

As faixas de proteção dos mananciais constitui uma eficiente medida de preservação dos recursos hídricos superficiais, pois formam uma efetiva barreira ao deslocamento de poluentes no solo, bem como áreas propícias à infiltração de água e consequente diminuição do volume do escoamento superficial (ZONA L).

Os usos recomendados para as áreas de vegetação são os estudos e pesquisas científicas, recreação e turismo ecológico (ZONAS E, C).

Na zona B deverá ser estimulado o apoio à infraestrutura básica. Deverá ser incentivada a agricultura principalmente nas Zonas F e J; a pecuária na Zona G; a agropecuária na Zona J; a silvicultura na Zona D. Nas Zonas L e A a ocupação deverá ser restrita e nas Zonas E e C deverá ser proibida a ocupação e estimular a preservação da flora e da fauna. Na Zona H deverá ser proibida a ocupação, pois a mata ciliar é importante na preservação do lençol freático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, T. A. **Economia Regional**. IPEA. Fortaleza, 1988. p. 46-59.
- ASCENSIO L. J. **Técnicas de Análisis de datos multidimensionales**. MAPA. Madrid, 1989. 301 p.
- AUGUSTIN, C. H. R. R. A Geografia Física: o levantamento integrado e avaliação dos recursos naturais. **Boletim de Geografia Teorética**. Rio Claro, v. 15, n. 29-30. 1985. p. 141- 43.
- BANDINI, M. P. Macrozoneamento ambiental de Campinas. **Congresso brasileiro de Geologia**. 1992. p. 24- 6.
- BATISTA, J. L. M. **Análise Multivariada no Planejamento de extensão florestal: subsídios para uma política de reocupação de áreas**. Tese de Doutorado. Curitiba, 1992. 137 p.
- BARTH, F. T. et alli. **Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Nobel/ABRH. São Paulo; 1987. 526 p.
- BELLIA, V. & BIDONE, E.D. **Rodovias Recursos Naturais e Meio Ambiente**. EDUFF-DNER. Niterói, 1993. 360 p.
- BRANCO, S.M et. al. **Hidrologia Ambiental**. São Paulo. ABRH. vol.3. 1991. 414 p.
- BRASIL. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Guia para Identificação dos Principais Solos do Estado do Paraná**. Brasília, 1986. 36 p.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Censo Demográfico de 1991**. Rio de Janeiro, 1991.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Planta dos Setores Censitários - Município de São José dos Pinhais**. Escala 1: 50000. Curitiba, 1991.
- CANALI, N. E. Zoneamento Ambiental no Ordenamento Territorial. **Anais Workshop sobre Ordenamento Territorial e Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba, 1992. p. 1- 29.
- CANTERAS, J. C. **Introducción a Paisaje**. Santander: Universidad de Cantabria. 1992. 60 p.
- ESPANHA. CEOTMA. **Guia para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodologia**. Madrid, 1984. 572 p.
- CHRISTOFOLETTI, A. Morfometria das Bacias Hidrográficas. In: **Notícias Geomorfológicas**, 9 (18). Campinas, 1969. p. 34-59.
- COLE, J. P. **Geografia Quantitativa**. Rio de Janeiro: IBGE. 1972. 120 p.
- DREW, D. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1983. 206 p.
- FALVO, G. **O Uso do Solo e os Impactos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Miringuava em São José dos Pinhais**. Monografia de Especialização. UFPR. Curitiba, 1992. 183 p.
- FEUERSCHUETTE, R. C. Aspectos Legais do Ordenamento e Planejamento Territorial. **Anais Workshop sobre Ordenamento Territorial e Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba, 1992. p. 1- 63.
- GARCEZ, L. N. e ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. São Paulo: Blucher, 1988. 291 p.
- HILHORST, J. G. M. **Planejamento Regional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 189 p.
- JOHNSON, R. A. e WICHERW, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. New Jersey : Prentice Hall International, 1988. 607 p.
- MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1992. 595 p.

- MADRUGA, P. R. **Sistema integrado de mapeamento para manejo de bacias hidrográficas**. UFPR. Curitiba. Tese de Doutorado Engenharia Florestal Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 1992. 237 p.
- MAGALHÃES, P.C.I. In: **I Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**. 1989. não paginado.
- MALLO, F. **Análisis de Componentes Principales**. Leon: [s.n.] 1985. 523 p.
- MORAIS, N. Definições e Escalas apropriadas para estabelecer áreas de influências. **Anais Workshop sobre Ordenamento Territorial e Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba, 1992. p. 3-39.
- MOTA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: Proedi, 1981. 241 p.
- NOVAIS, P. **Caracterização e Diretrizes Gerais de Uso da APA do Rio São Bartolomeu**. SEMA. Brasília, 1986.
- OREA, D. G. et al. **IMPRO- Um modelo informatizado para evaluación de impacto ambiental**. Madrid: Editorial Agrícola Española, 1991.
- PARANÁ. CODEPAR. **Folha Geológica de São José dos Pinhais**. Escala 1: 50000. Curitiba, 1962.
- _____. COMEC. **Carta Topográfica do sul de São José dos Pinhais**. Escala 1: 50000. Curitiba, 1976.
- _____. COMEC. **Carta de Uso do Solo de São José dos Pinhais**. Escala 1: 50000. Curitiba, 1981.
- _____. COMEC. **Padrões e recomendações de uso do solo na Região Metropolitana de Curitiba**, 1981.
- _____. IPARDES. **Caderno estatístico municipal de São José dos Pinhais**. Curitiba, 1992.
- _____. IPARDES. **Meio Ambiente e Recursos Naturais na Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1979. 280 p.
- _____. SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. **Coletânea de Legislação Ambiental**. Curitiba, 1990. 536 p.
- _____. SURHEMA. **Análise dos Mananciais Hídricos da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1985. 66 p.
- _____. SURHEMA. **Poluição hídrica da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1984. 49 p.
- PASSOS, E. **Geografia Biológica II**. Notas de Aula. - UFPR. Curitiba, 1988.
- SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, PREFEITURA. **Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo**. São José dos Pinhais, 1991. Não paginado.
- SILVA, J. X. Análise ambiental da APA de Caiuru. **Revista brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 50, n.3. 1988. p. 41-83.
- SOUZA, A. L. **Análise Multivariada para Manejo de Florestas Naturais**: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria. UFPR. Curitiba. Dissertação de Mestrado Engenharia Florestal Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 1989. 255 p.
- SOUZA, W. **Planejamento da rede viária e zoneamento em Unidades de Conservação, empregando sistema de informação geográfica**. Viçosa. Dissertação de Mestrado Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa. 1990. 89 p.
- VIANNA, L.P.S. Metodologia para estudo dos recursos hídricos em bacias hidrográficas. In: **VII Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos**. Salvador 1987. p.180-6.

ANEXO 1

**1 VALORES EM HECTARES DAS TIPOLOGIAS NOS HEXÁGONOS
(MATRIZ PARA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS)**

**2 ESCORES DOS HEXÁGONOS NAS COMPONENTES PRINCIPAIS
(MATRIZ PARA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO)**

ARQUIVO DE DADOS PARA ANALISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Neste arquivo estão sendo numerados os hexágonos de forma a proporcionar sua localização na matriz já que na matriz txt para ACP não existe esta numeração.

PROBLEM TITLE IS 'ACPMIRIN'.
INPUT VARIABLE ARE 38.
FORMAT IS FREE.
VARIABLE NAME ARE V1,V2,V3,V4,V5,V6,V7,V8,H1,H2,H3,H4,D1,D2,D3,D4,D5,
S1,S2,S3,S4,S5,P1,P2,P3,P4,P5,G1,G2,G3,G4,G5,G6,
A1,A2,A3,A4,A5.
FACTOR METHOD = PCA.
PRINT LINEsize = 80.
FSCF.
STANDARD.
COVariance.
INVERSE.
PARTIAL.
FSTR.
RESI.

NUMERO DO
HEXAGONO

END
0 0 0 1 0 0 0 2 0 3 0 0 0 0 0 3 001
0 0 0 0 3 1 2 0 0 0 0 1 0 0 0 2
0 0 0 3 0
0 0 0 18 0 0 2 0 0 20 0 0 0 0 0 20 002
0 0 0 0 20 0 20 0 0 0 0 20 0 0 0 0
0 0 0 20 0
0 0 0 30 0 0 0 0 0 30 0 0 0 0 0 30 003
0 0 0 0 30 0 30 0 0 0 0 30 0 0 0 0
0 0 0 30 0
0 0 0 20 0 0 0 0 0 20 0 0 0 0 0 20 004
0 0 0 0 20 0 15 0 00 5 0 20 0 0 0 0
0 0 0 20 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 005
0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 0 1
0 0 0 3 2 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 5 006
0 0 0 0 5 3 2 0 0 0 0 0 0 0 0 5
0 0 0 5 0
0 15 0 20 5 0 0 0 0 40 0 0 0 0 5 5 30 007
0 0 0 0 40 40 0 0 0 0 0 0 0 0 0 40
0 0 0 35 5
0 0 0 10 5 0 5 0 0 20 0 0 0 0 5 0 15 008
0 0 0 0 20 15 5 0 0 0 0 0 0 0 0 20
0 0 0 15 5
0 5 0 10 15 0 10 0 0 40 0 0 0 0 25 5 10 009
0 0 0 0 40 25 15 0 0 00 0 0 0 0 0 40
0 0 0 35 5
0 5 0 35 5 0 0 15 0 60 0 0 0 0 15 0 45 010
0 0 0 0 60 5 55 0 0 0 0 10 0 0 0 50
0 0 0 55 5
0 0 0 35 5 0 20 0 0 60 0 0 0 0 0 0 60 011
0 0 0 0 60 0 60 0 0 0 0 20 0 0 0 40
0 0 0 45 15
0 0 0 50 0 0 10 0 0 60 0 0 0 0 0 0 60 012
0 0 0 0 60 0 60 0 0 0 0 50 0 0 0 10
0 0 0 55 5
0 0 0 50 0 0 10 0 0 30 10 0 0 0 0 0 40 013
0 0 0 0 40 0 25 0 5 10 0 40 0 0 0 0
0 0 0 40 0

0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	014
0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0		
0	0	5	0													
0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	015
0	0	5	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
0	0	0	5													
0	25	0	5	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	10	016
0	0	30	0	30	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	10	
0	0	0	30													
0	10	25	15	0	5	0	0	35	20	0	0	0	0	5	10	017
0	0	55	0	0	55	0	0	0	10	0	0	0	0	0	45	
0	0	25	30													
5	0	20	15	0	20	0	0	60	0	0	0	0	0	50	0	018
0	0	30	30	5	55	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30	
0	0	30	30													
5	0	35	15	0	5	0	0	60	0	0	0	0	0	0	5	019
0	0	10	50	5	55	0	0	0	5	0	0	0	0	0	55	
0	0	30	30													
0	0	20	25	0	15	0	0	60	0	0	0	0	0	10	5	020
0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	20	40													
20	0	20	20	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	5	30	021
0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	30	30													
0	0	35	20	0	0	5	0	60	0	0	0	0	0	10	5	022
0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	40	20													
0	0	40	5	0	15	0	0	60	0	0	0	0	0	30	0	023
0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	
0	0	55	5													
0	0	45	10	0	5	0	0	50	10	0	0	0	0	0	10	024
0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	
0	0	60	0													
0	0	45	10	0	5	0	0	0	60	0	0	0	0	0	40	025
0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	30	0	0	0	0	30	
0	0	50	10													
0	0	5	15	0	10	0	0	0	30	0	0	0	0	0	10	026
0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	10	0	0	0	0	20	
0	0	30	0													
0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	027
0	0	20	0	0	0											

0	0	0	25	25	0	10	0	0	30	30	0	0	0	10	20	30	036
0	0	0	0	60	0	60	0	0	0	0	25	0	0	0	35		
0	0	0	55	5													
0	0	0	15	35	0	10	0	0	0	60	0	0	5	30	5	20	037
0	0	0	0	60	0	45	0	15	0	5	5	0	0	0	50		
0	0	0	30	30													
0	0	0	15	5	0	35	5	0	0	60	0	0	0	20	5	35	038
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	10	0	0	0	50		
0	0	0	40	20													
0	0	0	15	0	0	40	0	0	0	55	0	0	0	5	5	45	039
0	0	0	0	55	0	0	0	55	0	0	5	0	0	0	50		
0	0	0	55	0													
0	10	0	0	0	0	15	0	0	5	20	0	0	0	10	0	15	040
0	0	0	0	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	25		
0	0	0	15	10													
0	0	0	10	0	0	15	0	0	25	0	0	0	0	0	0	25	041
0	0	0	0	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	25		
0	0	0	15	10													
0	0	0	15	15	0	10	0	0	40	0	0	0	0	35	0	5	042
0	0	0	0	40	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40		
0	0	0	35	5													
0	0	0	10	10	0	10	0	0	30	0	0	0	0	5	0	25	043
0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30		
0	0	0	60	0													
0	0	0	15	5	0	0	0	0	20	0	0	0	0	10	0	10	044
0	0	0	0	20	0	0	15	5	0	0	0	0	0	0	20		
0	0	0	15	5													
0	5	0	5	15	0	5	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30	045
0	0	0	0	30	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	30		
0	0	0	25	5													
0	7	0	0	3	0	0	0	0	10	0	00	0	0	8	0	2	046
0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10		
0	0	0	10	0													
0	0	10	0	0	0	0	5	0	0	15	0	0	0	0	0	15	047
0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	15													
0	5	40	10	5	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60	048
0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0	0		
0	0																

0	0	0	40	20	0	0	0	0	60	0	0	5	15	0	40	058	
0	0	0	10	50	0	20	0	40	0	30	0	0	0	30			
0	0	0	10	50													
0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	60	0	0	0	20	10	30	059
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	10	0	0	0	0	50		
0	0	0	20	40													
0	5	0	20	0	0	30	5	0	10	50	0	0	0	5	30	25	060
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	0	0	15	15	0	15	15	0	60	0	0	0	0	10	0	50	061
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	0	0	15	20	0	25	0	0	60	0	0	0	0	5	5	50	062
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	5	0	0	0	0	55		
0	0	0	20	40													
0	0	0	20	5	0	35	0	0	60	0	0	0	0	35	5	20	063
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	5	0	0	0	55		
0	0	0	45	15													
0	0	0	40	10	0	10	0	0	60	0	0	0	0	5	5	50	064
0	0	0	0	60	0	0	10	50	00	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40	20													
0	0	0	20	20	0	20	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	065
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40	20													
0	10	0	5	25	0	20	0	0	60	0	0	0	0	20	0	40	066
0	0	0	0	60	0	0	10	50	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
00	10	0	0	5	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15	067
0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15		
0	0	0	15	0													
0	0	0	25	0	0	0	5	0	0	30	0	0	0	0	0	30	068
0	0	0	30	0	0	0	0	30	0	10	0	0	0	0	20		
0	0	0	0	30													
0	5	0	40	10	0	5	0	0	0	60	0	0	0	30	0	30	069
0	0	0	55	5	0	0	35	25	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	20	40													
0	0	0	35	10	0	15	0	10	0	50	0	0	0	0	0	60	070
0	0	0	55	5	0	0	60	0	0	20	0	0	0	0	40		
0	0	0	5	55													

0	0	0	25	15	0	20	0	0	35	25	0	0	0	10	20	50	080
0	0	0	10	50	0	0	0	60	0	25	0	0	0	0	35		
0	0	0	30	30													
0	0	5	5	30	0	20	0	0	60	0	0	0	0	40	0	20	081
0	0	0	5	55	0	0	0	60	0	10	0	0	0	0	50		
0	0	0	20	40													
0	0	35	0	20	0	5	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	082
0	0	0	50	10	0	0	0	60	0	30	0	0	0	0	30		
0	0	0	10	50													
0	0	20	0	0	0	40	0	0	60	0	0	0	0	0	30	30	083
0	0	0	30	30	0	0	0	60	0	10	5	0	0	0	45		
0	0	0	20	40													
0	0	0	45	15	0	10	0	0	60	0	0	0	0	0	25	35	084
0	0	0	5	55	0	0	10	50	0	10	5	0	0	0	45		
0	0	0	20	40													
0	0	0	25	15	0	20	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	085
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40	20													
0	0	0	20	25	0	15	0	0	60	0	0	0	5	5	0	50	086
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	0	0	25	25	0	10	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	087
0	0	0	0	60	0	0	15	45	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	55	5													
0	0	0	0	7	0	8	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15	088
0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15		
0	0	0	15	0													
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	089
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
0	0	0	0	1													
0	5	0	15	30	0	10	0	0	0	60	0	0	0	0	10	50	090
0	0	0	10	50	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	15	45													
0	0	0	40	10	0	10	0	20	0	40	0	0	0	5	5	50	091
0	0	0	5	55	0	0	30	30	0	0	0	0	0	0	60	0	
0	0	40	20														
0	10	0	30	20	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	20	40	092
0	0	0	10	50	0	0	35	25	0	5	0	0	0	0	55		

0	0	0	40	20	0	0	0	0	60	0	0	0	0	5	0	55	102
0	0	0	55	5	0	0	0	60	0	45	0	0	0	10	5		
0	0	0	0	60													
0	0	10	10	25	0	15	0	0	60	0	0	0	0	5	0	55	103
0	0	0	45	15	0	0	0	60	0	50	0	0	0	0	10		
0	0	0	5	55													
0	0	15	10	15	0	20	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	104
0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	55	0	0	0	0	5		
0	0	0	0	60													
0	0	15	20	20	0	5	0	0	60	0	0	0	0	0	35	25	105
0	0	0	25	35	0	0	0	60	0	30	0	0	0	0	30		
0	0	0	15	45													
0	0	25	5	20	0	10	0	0	50	10	0	0	0	0	0	60	106
0	0	0	45	15	0	0	20	35	5	20	0	0	0	0	40		
0	0	0	10	50													
0	10	0	15	10	0	25	0	0	60	0	0	0	5	15	0	40	107
0	0	0	0	60	0	0	30	0	30	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40	20													
0	0	0	20	15	0	25	0	0	60	0	0	0	10	30	0	20	108
0	0	0	0	60	0	0	15	20	25	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	55	5													
0	0	0	15	20	0	25	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	109
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
0	0	0	2	0	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	110
0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5		
0	0	0	5	0													
0	0	00	25	0	0	5	0	30	0	0	0	0	0	25	5	0	111
0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30		
0	0	0	20	10													
0	0	0	20	20	0	20	0	60	0	0	0	0	0	30	0	30	112
0	0	0	0	60	0	0	50	10	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	20	40													
0	0	0	25	30	0	5	0	60	0	0	0	0	0	15	10	35	113
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	20	40													
0	5	0	35	10	0	10	0	20	0	40	0	0	0	30	0	30	114
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40	20													

[illegible]

[illegible]

5	20	6	35	0	0	0	0	0	0	55	0	0	30	25	0		168
0	55	60	0	0	0	0	0	0	55	0	0	55	0	0	0		
0	0	0	55	0													
0	0	00	15	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	15	0	15	169
0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	10	0	0	0	20		
0	0	0	10	20													
0	20	0	20	10	0	0	0	50	0	0	0	0	0	40	0	10	170
0	0	0	0	50	0	0	0	50	0	0	20	0	0	0	30		
0	0	0	10	40													
0	15	0	15	10	0	20	0	55	0	5	0	0	0	30	0	30	171
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	55	5													
0	30	0	5	25	0	0	0	0	0	50	10	0	0	40	10	10	172
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	30	0	25	0	0	5	0	0	0	0	60	0	0	10	20	30	173
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	20	40													
0	0	15	35	10	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	20	40	174
0	0	0	50	10	0	5	0	55	0	40	0	0	0	0	20		
0	0	0	0	60													
0	5	15	35	5	0	0	0	0	0	10	50	0	0	30	5	25	175
0	0	0	30	30	0	0	0	60	0	30	0	0	0	30	0		
0	0	0	15	45													
0	0	0	15	5	0	40	0	0	0	60	0	0	0	35	15	10	176
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60	0		
0	0	0	40	20													
0	10	0	40	10	0	0	0	0	0	60	0	0	0	35	5	20	177
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	30	0	0	30	0		
0	0	0	40	20													
0	50	0	0	10	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	20	40	178
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	50	0	0	10	0		
0	0	0	60	0													
0	40	0	0	0	0	20	0	0	40	20	0	0	0	0	30	30	179
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	45	0	0	0	15		
0	0	0	50	10													
0	10	0	15	5	10	20	0	0	60	0	0	0	0	10	30	20	180
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40</														

0	40	0	20	0	0	0	0	5	0	55	0	0	30	30	0	0	190
0	55	0	0	5	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
0	40	0	20	0	0	0	0	0	60	0	0	30	25	5	0	191	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	55	5													
0	40	0	20	0	0	0	0	0	60	0	0	35	10	10	5	192	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
30	15	0	10	5	0	0	0	5	0	55	0	0	30	5	0	25	193
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	30	30	0	0		
0	0	0	60	0													
60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	30	0	0	0	30	194
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0		
0	0	0	60	0													
5	0	0	15	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	0	10	195	
0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0		
0	0	0	20	0													
0	5	0	25	0	0	0	0	30	0	0	0	0	15	0	15	196	
0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	20	0	0	0	10		
0	0	0	15	15													
0	5	0	20	5	0	0	0	10	0	20	0	0	0	5	5	20	197
0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	20	0	0	0	10		
0	0	0	30	0													
0	5	0	45	10	0	0	0	0	0	60	0	0	0	45	15	198	
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	10	0	0	0	50		
0	0	0	30	30													
0	0	0	45	10	0	5	0	0	0	60	0	0	20	15	25	199	
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	10	0	0	0	0	50		
0	0	0	5	55													
0	5	25	30	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	15	45	200	
0	0	0	35	25	0	0	10	50	0	30	0	0	0	0	30		
0	0	0	0	60													
0	10	25	5	15	0	5	0	0	0	40	20	0	0	15	5	40	201
0	0	0	50	10	0	0	0	60	0	45	0	0	0	15	0		
0	0	0	5	55													
0	0	0	20	0	0	40	0	0	0	60	0	0	0	25	10	25	202
0	0	0	5	55	0	0	0	60	0	0	30	0	0	30	0		
0	0	0	50	10													
0	15	0	40	0	0	5	0	0									

0	5	5	20	10	0	20	0	0	0	60	0	0	20	20	10	10	212
0	10	0	0	50	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	5	10	30	0	0	15	0	30	0	30	0	0	60	0	0	0	213
0	35	0	0	25	0	0	0	0	60	5	0	0	25	0	30		
0	0	0	45	15													
0	20	5	25	10	0	0	0	60	0	0	0	0	50	10	0	0	214
0	50	0	0	10	0	0	0	0	60	5	0	0	55	0	0		
0	0	0	30	30													
0	45	0	10	5	0	0	0	30	0	30	0	0	35	25	0	0	215
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
0	50	0	10	0	0	0	0	5	0	55	0	0	40	20	0	0	216
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	40	20													
0	30	0	20	10	0	0	0	30	0	30	0	0	50	0	10	0	217
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
15	15	0	15	15	0	0	0	55	0	5	0	0	50	0	10	0	218
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	10	50	0	0		
0	0	0	60	0													
20	0	0	20	20	0	0	0	60	0	0	0	0	25	0	30	5	219
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0		
0	0	0	60	0													
25	0	0	5	0	0	0	0	10	0	20	0	0	10	0	0	20	220
0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0		
0	0	0	30	0													
0	0	0	25	5	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	10	20	221
0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	20	0	0	0	0		
0	0	0	15	15													
0	5	0	40	10	0	5	0	0	0	0	60	0	0	0	30	30	222
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	10	5	0	0	0	45		
0	0	0	20	40													
0	5	0	55	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	30	30	223
0	0	0	0	60	0	0	10	50	0	0	20	0	0	0	40		
0	0	0	30	30													
0	20	30	5	5	0	0	0	55	0	0	5	0	0	0	10	50	224
0	0	0	45	15	0	0	50	10	0	45	0	0	0	0	15		
0	0	0	0	60													
0	5	35	10	10	0	0	0	5	0	55	0	0	0	5	0	55	225
0	0	0	60	0	0	0	10	50	0	55	0	0	0	5	0		
0	0	0	5	55													
0	0	25	10	20	0	5	0	0	0	60	0	0	0	20	10	30	226
0	0	0	30	30	0	0	0	60	0	20	25	0	0	15	0		
0	0	0	10	50													
0	5	0	50	5	0	0	0	0	0	50	10	0	0	10	45	5	227
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0		
0	0	0	20	40													
0	20	0	40	0	0	0	0	0	0	10	50	0	0	20	5	35	228
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0		
0	0	0	50	10													
0	30	0	10	15	0	5	0	0	15	0	45	0	0	40	10	10	229
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0		
0	0	0	55	5													
0	30	0	15	10	0	5	0	0	30	0	30	0	0	20	10	30	230
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0		
0	0	0	60	0													
0	0	0	25	30	0	5	0	0	60	0	0	0	0	0	40	20	231
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	35	0	0	0	25		
0	0	0	50	10													
0	20	0	5	10	0	25	0	0	5	55	0	0	0	10	20	30	232
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	35	0	0	0	25		
0	0	0	50	10													
0	25	0	25	0	0	40	0	0	0	60	0	0	0	5	35	20	233
0	0	0	40	20	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	30	30													

0	5	5	5	25	0	20	0	0	0	60	0	0	0	10	10	40	234
0	0	0	50	10	0	0	0	10	50	40	0	0	0	0	0	20	
0	0	0	20	40													
0	20	0	20	10	0	10	0	0	0	60	0	0	0	30	0	30	235
0	20	0	15	25	0	0	0	0	60	25	0	0	0	0	0	35	
0	0	0	20	40													
0	15	0	15	10	0	20	0	0	0	60	0	0	30	10	0	20	236
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	20	0	0	15	0	0	25	
0	0	0	20	40													
0	20	20	10	10	0	0	0	30	5	25	0	0	60	0	0	0	237
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	20	0	0	15	0	0	25	
0	0	0	20	40													
0	40	0	20	0	0	0	0	15	0	45	0	0	40	20	0	0	238
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	
0	0	0	40	20													
0	40	0	15	5	0	0	0	0	10	50	0	0	55	0	0	5	239
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	
0	0	0	45	15													
0	35	0	15	10	0	0	0	50	10	0	0	0	60	0	0	0	240
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	
0	0	0	40	20													
0	0	0	20	40	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	241
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	
0	0	0	60	0													
25	0	0	10	2	0	0	0	60	0	0	0	0	45	0	15	0	242
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	20	40	0	0	0	
0	0	0	60	0													
20	0	0	5	5	0	0	0	30	0	0	0	0	20	0	10	0	243
0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	0	
0	0	0	30	0													
0	0	0	20	5	0	0	0	5	0	0	20	0	0	0	5	20	244
0	0	0	0	25	0	0	0	25	0	0	20	0	0	0	5	0	
0	0	0	20	5													
0	10	0	25	0	0	25	0	60	0	0	0	0	0	0	20	40	245
0	0	0	0	60	0	0	10	50	0	0	40	0	0	0	20	0	
0	0	0	45	15													
0	20	0	40	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	20	40	246
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	25	0	0	0	0	35	
0	0	0	10	50													
0	20	0	30	10	0	0	0	55	0	5	0	0	0	0	15	45	247
0	0	0	40	20	0	0	60	0	0	20	30	0	0	0	10	0	
0	0	0	0	60													
0	15	5	40	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	5	0	55	248
0	0	0	30	30	0	0	35	15	10	20	40	0	0	0	0	0	
0	0	0	10	50													
0	0	10	30	20	0	0	0	0	0	40	20	0	0	5	10	45	249
0	0	0	50	10	0	0	0	50	10	50	10	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	60													
0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	0	60	0	0	15	0	45	250
0	0	0	30	30	0	0	0	60	0	35	15	0	0	0	10	0	
0	0	0	5	55													
0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	0	60	0	0	15	0	45	251
0	0	0	20	40	0	0	0	50	10	20	20	0	0	0	20	0	
0	0	0	10	50													
0	10	0	50	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	20	0	40	252
0	0	0	15	45	0	0	0	45	15	15	30	0	0	0	15	0	
0	0	0	15	45													
0	5	0	25	20	0	10	0	0	5	0	55	0	0	15	0	45	253
0	0	0	0	60	0	0	0	50	10	0	35	0	0	0	25	0	
0	0	0	45	15													
0	0	0	35	5	0	20	0	0	20	20	20	0	0	10	10	40	254
0	0	0	0	60	0	0	0	55	5	0	35	0	0	0	25	0	
0	0	0	55	5													
0	30	0	10	5	0	15	0	0	0	60	0	0	0	5	15	45	255
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	0	
0	0	0	50	10													

0	20	0	15	10	0	15	0	0	0	60	0	0	0	0	30	30	256
0	0	0	0	60	0	0	0	45	15	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
0	40	0	0	0	0	20	0	0	60	0	0	0	0	35	0	25	257
0	0	0	5	55	0	0	0	0	60	20	0	0	40	0	0		
0	0	0	30	30													
0	50	0	5	0	5	0	0	0	0	60	0	0	0	40	0	20	258
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	20	0	0	40	0	0		
0	0	0	30	30													
0	35	0	5	5	5	10	0	0	45	15	0	0	30	30	0	0	259
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	40	20													
0	30	0	25	5	0	0	0	0	40	20	0	0	35	20	5	0	260
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	40	20													
0	15	0	25	20	0	0	0	0	5	55	0	0	30	20	0	10	261
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	55	5													
0	45	0	10	5	0	0	0	0	40	20	0	0	30	10	0	20	262
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	55	5													
0	15	0	40	5	0	0	0	20	40	0	0	0	35	25	0	0	263
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
0	0	0	30	30	0	0	0	15	45	0	0	0	40	20	0	0	264
0	60	0	0	0	0	0	00	0	60	0	0	5	55	0	0		
0	0	0	60	0													
35	0	0	5	0	0	0	0	30	10	0	0	0	40	0	0	0	265
0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	0	0		
0	0	0	40	0													
0	0	0	10	0	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	5	10	266
0	0	0	0	15	0	0	8	7	0	0	15	0	0	0	0		
0	0	0	15	0													
0	20	0	20	0	0	20	0	60	0	0	0	0	0	15	15	30	267
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	50	0	0	0	10		
0	0	0	50	10													
0	0	0	30	0	0	30	0	60	0	0	0	0	0	10	0	50	268
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	5	5	0	0	0	50		

0	10	0	5	25	0	20	0	0	0	60	0	0	0	30	0	30	278
0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	55	5													
0	30	0	0	25	0	5	0	0	0	60	0	0	0	30	0	30	279
0	10	0	0	50	0	0	0	0	60	0	0	0	50	0	10		
0	0	0	30	30													
0	10	0	10	5	35	0	0	25	20	15	0	0	5	30	0	25	280
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	50	10													
0	40	0	20	0	0	0	0	0	60	0	0	0	20	40	0	0	281
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	45	15													
0	30	0	20	10	0	0	0	0	60	0	0	0	40	10	10	0	282
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	55	5													
35	0	0	15	10	0	0	0	0	40	20	0	0	30	20	0	10	283
0	60	00	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
0	30	0	20	10	0	0	0	0	60	0	0	0	30	30	0	0	284
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
5	10	0	40	5	0	0	0	0	60	0	0	0	40	20	0	0	285
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
50	0	0	5	5	0	0	0	0	60	0	0	0	25	35	0	0	286
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	50	10	0	0		
0	0	0	60	0													
10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	5	0	0	287
0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0		
0	0	0	10	0													
0	10	0	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	5	0	15	288
0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0		
0	0	0	15	5													
0	10	0	30	0	10	10	0	60	0	0	0	0	0	35	0	35	289
0	0	0	0	60	0	0	60	00	0	0	40	0	0	0	20		
0	0	0	30	30													
0	0	0	40	10	5	5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	290
0	0	0	10	50	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	0	60													
0	0	0	50	5	5	0	0	20									

0	0	40	0	0	0	0	20	0	0	0	60	0	0	0	0	30	0	30	300
0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0	45	0	15		
0	0	0	0	50	10														
0	10	0	5	25	5	15	0	20	0	20	20	0	0	20	20	20	20	301	
0	45	0	0	15	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0			
0	0	0	40	20															
0	10	0	20	20	10	0	0	40	20	0	0	0	0	5	25	5	25	302	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0			
0	0	0	60	0															
0	40	0	20	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	10	50	0	0	303	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0			
0	0	0	60	0															
15	10	0	25	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	40	20	0	0	304	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0			
0	0	0	60	0															
45	0	0	15	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	55	5	0	0	305	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0			
0	0	0	60	0															
0	0	0	35	25	0	0	0	0	60	0	0	0	0	40	20	0	0	306	
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0			
0	0	0	60	0															
30	0	0	0	25	0	0	0	55	0	0	0	0	10	35	15	0	0	307	
0	55	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	45	10	0	0			
0	0	0	55	0															
10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	8	2	0	0	308	
0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0			
0	0	0	10	0															
0	0	0	20	0	0	20	0	40	0	0	0	0	0	0	0	5	35	309	
0	0	0	0	40	0	0	40	0	0	0	40	0	0	0	0	0			
0	0	0	35	5															
0	0	0	45	0	0	15	0	60	0	0	0	0	0	0	0	15	45	310	
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	40	0	0	0	0	20			
0	0	0	20	40															
0	0	0	45	15	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	311	
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	10	0	0	0	0	50			
0	0	0	0	60															
0	0	0	45	10	0	5	0	20	0	40	0	0	0	0	15	25	20	312	
0	0	0	0	60															

[illegible]

35	0	0	0	5	0	0	0	55	5	0	0	5	55	0	0	0	344
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0		
0	0	0	60	0													
20	0	0	30	10	0	0	0	0	60	0	0	5	15	40	0	0	345
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	15	45	0	0		
0	0	0	60	0													
30	0	0	20	10	0	0	0	0	60	0	0	40	20	0	0	0	346
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	55	5	0	0		
0	0	5	55	0													
60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	50	5	0	0	5	347
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0		
0	0	5	55	0													
20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	348
0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0		
0	0	15	5	0													
0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	349
0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0		
0	0	0	3	0													
0	0	0	45	0	0	5	0	50	0	0	0	0	0	0	10	40	350
0	0	0	0	50	0	0	50	0	0	0	50	0	0	0	0		
0	0	0	50	0													
0	0	0	50	0	0	10	0	60	0	0	0	0	0	0	5	55	351
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	45	0	0	0	15		
0	0	0	40	20													
0	5	0	45	10	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	20	40	352
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	20	0	0	0	40		
0	0	0	20	40													
0	0	0	45	5	0	10	0	20	0	40	0	0	0	0	55	5	353
0	0	0	0	60	0	0	15	45	0	5	30	0	0	0	25		
0	0	0	40	20													
0	30	0	10	10	0	10	0	0	0	60	0	0	0	0	20	40	354
0	0	0	10	50	0	0	0	60	0	30	0	0	0	0	30		
0	0	0	20	40													
0	45	0	0	10	0	5	0	0	0	60	0	0	0	0	10	50	355
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	45	0	10	0	0	5	0	0	0	20	40	0	20	0	0	40	356
0	0	10	0	50	0	0	0	30	30	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
0	25	0	0	50	0	30	0	0	0	0	60						

55	0	0	5	0	0	0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	0	366
0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0		
0	5	25	30	0														
30	0	0	0	10	0	0	0	0	0	40	0	0	35	5	0	0	367	
0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	0	0		
0	0	10	30	0														
0	0	0	55	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	30	25	368	
0	0	0	0	55	0	0	55	0	0	0	50	0	0	0	5			
0	0	0	55	0														
0	5	0	50	0	0	5	0	60	0	0	0	0	0	0	10	50	369	
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	40	0	0	0	20			
0	0	0	30	30														
0	5	0	45	0	0	10	0	60	0	0	0	0	0	0	30	30	370	
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	15	0	0	0	45			
0	0	0	30	30														
0	30	0	15	0	0	15	0	10	0	50	0	0	0	0	45	15	371	
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	5	10	0	0	0	45			
0	0	0	50	10														
0	30	0	15	10	0	5	0	0	0	60	0	0	0	0	20	40	372	
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	30	0	0	0	0	30			
0	0	0	30	30														
0	30	0	10	10	5	5	0	0	0	55	5	0	30	0	10	20	373	
0	0	25	0	35	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60			
0	0	0	60	0														
0	30	0	30	0	0	0	0	0	0	10	50	0	30	0	0	30	374	
0	0	40	0	20	0	0	0	45	15	0	0	0	0	0	60			
0	0	0	60	0														
0	5	0	20	5	0	30	0	0	0	25	35	0	10	0	35	15	375	
0	0	10	0	50	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60			
0	0	0	60	0														
0	0	0	25	5	0	30	0	0	0	50	10	0	50	5	0	5	376	
0	0	50	0	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60			
0	0	5	55	0														
0	35	0	10	5	0	10	0	0	0	50	10	0	30	30	0	0	377	
0	5	50	0	5	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60			
0	0	5	55	0														
0	40	0	0	10	0	10	0	0	0	50	10	0	55	5	0	0	378	
0	30	10	0	20	0	0	0	0	60	0	0	0	55	0	5			
0	0	10	50															

0	30	0	30	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	30	30	388
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	55	0	0	0	5		
0	0	0	50	10														
0	20	0	35	0	0	5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	389
0	0	0	0	60	0	0	45	15	0	0	30	0	0	0	0	30		
0	0	0	45	15														
0	5	0	45	5	0	5	0	0	0	60	0	0	0	0	0	40	20	390
0	0	0	00	60	0	0	00	60	0	10	10	0	0	0	0	40		
0	0	0	35	25														
0	10	0	30	15	0	5	0	0	0	60	0	0	0	0	0	30	30	391
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	15	0	0	0	0	0	45		
0	0	0	40	20														
0	10	0	30	15	5	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	20	40	392
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	40	20														
0	5	0	20	35	0	0	0	0	0	60	0	0	0	20	20	0	20	393
0	0	40	0	20	0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	55	5														
0	0	0	35	20	0	5	0	0	0	60	0	0	35	10	5	10		394
0	0	50	0	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0														
0	30	0	5	10	0	15	0	0	0	60	0	0	35	25	0	0		395
0	10	50	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0														
0	35	0	5	5	0	15	0	0	0	45	15	0	55	5	0	0		396
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0														
0	35	0	0	15	0	10	0	0	0	40	20	0	40	20	0	0		397
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0														
0	0	0	0	35	5	20	0	5	0	50	5	25	20	15	0	0		398
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	00	0	0	0	0	0	60		
0	0	10	50	0														
20	0	0	25	15	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	399
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	40	0	0	0	20		
0	5	30	25	0														
20	0	0	40	0	0													

0	0	0	20	20	0	20	0	25	0	35	0	0	30	0	0	30	410
0	0	30	0	30	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	50	10													
0	0	0	30	20	0	10	0	0	0	60	0	0	55	5	0	0	411
0	0	60	0	0	0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
0	0	0	25	30	0	5	0	10	0	45	5	0	60	0	0	0	412
0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	10	50	0	45	10	0	5	413
0	55	5	0	0	0	0	0	0	60	0	0	00	0	0	60		
0	0	0	60	0													
0	55	0	0	5	0	0	0	0	0	00	60	0	50	10	0	0	414
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
35	0	0	5	15	5	0	0	0	0	0	60	5	45	10	0	0	415
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60		
0	0	0	60	0													
5	0	0	25	30	0	0	0	10	0	10	40	55	0	5	0	0	416
10	50	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	50	0	0	10		
10	15	25	10	0													
25	0	0	10	5	0	0	0	40	0	0	0	40	0	0	0	0	417
30	10	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	0	0		
10	25	5	0	0													
15	0	0	5	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	418
20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0		
0	20	0	0	0													
0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	419
0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2		
0	0	0	2	0													
0	15	0	20	10	0	5	0	55	0	0	0	0	0	5	10	45	420
0	0	0	0	55	0	0	55	0	0	0	10	0	0	0	45		
0	0	0	55	0													
0	20	0	20	0	0	20	0	60	0	0	0	0	0	20	5	35	421
0	0	5	00	55	0	0	60	0	0	0	10	0	0	0	50		
0	0	0	60	0													
0	0	0	20	30	0	10	0	60	0	0	0	0	0	0	40	20	422
0	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	10	0	0	0	50		
0	0	0	60	0													
0	0	0	50	10	0	0	0	50	0	1							

8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	432
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	
5	5	0	0	0													
0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	433
00	0	5	0	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
0	0	0	10	0													
0	20	0	30	0	0	10	0	60	0	0	0	0	0	30	0	30	434
0	0	50	0	10	0	0	60	0	0	0	5	0	0	0	0	55	
0	0	0	60	0													
0	5	0	25	20	0	10	0	60	0	0	0	0	0	10	20	30	435
0	0	20	0	40	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
0	10	0	30	20	0	0	0	60	0	0	0	0	0	15	5	40	436
0	0	5	0	55	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
0	5	0	35	20	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	35	25	437
0	0	0	0	60	0	0	5	55	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
0	0	0	20	20	0	20	0	55	0	5	0	0	0	0	5	55	438
0	0	0	0	60	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
0	0	0	45	15	0	0	0	60	0	0	0	0	30	0	20	10	439
0	0	45	0	15	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
0	0	0	30	30	0	0	0	50	0	10	0	0	40	5	10	5	440
0	0	60	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
0	0	0	50	10	0	0	0	60	0	0	0	0	55	0	0	5	441
0	0	60	0	0	0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
10	0	0	15	20	0	15	0	60	0	0	0	0	40	20	0	0	442
0	45	15	0	0	0	0	0	40	20	0	0	5	0	0	55		
0	0	0	60	0													
35	0	0	15	5	0	5	0	45	0	0	15	5	50	5	0	0	443
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60	
0	0	0	60	0													
55	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	60	50	10	0	0	0	444
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	50	0	0	10		
0	0	15	45	0													

15	0	0	0	5	30	10	0	0	60	0	0	0	10	40	10	0	0	454
0	10	50	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	40	0	0	20		
0	0	0	60	0														
40	0	0	0	20	0	0	0	0	60	0	0	0	20	25	15	0	0	455
0	60	0	0	0	0	0	0	0	35	25	0	0	40	0	0	20		
0	0	0	60	0														
40	0	0	0	20	0	0	0	0	25	0	0	35	55	5	0	0	0	456
0	60	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	50	0	0	10		
0	5	25	30	0														
5	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	457
5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0		
0	5	15	0	0														
0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	458
0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15		
0	0	0	15	0														
0	0	0	15	5	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	459
0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
0	0	0	30	0														
0	10	0	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	5	0	15	460
0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
0	0	0	20	0														
0	15	0	15	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	10	20	461
0	0	0	0	30	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	0	30		
0	0	0	30	0														
0	5	0	15	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	462
0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	10	20		
0	0	0	30	0														
0	0	0	5	15	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	463
0	0	15	0	5	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	15	5		
0	0	0	20	0														
0	0	0	10	20	0	0	0	30	0	0	0	0	0	10	0	0	20	464
0	0	30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	20	10		
0	0	0	30	0														
25	0	0	10	10	15	0	0	60	0	0	0	0	0	35	0	0	25	465
0	10	50	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	50	10		
0	0	0	60	0														
25	0	0	30	0	5	0	0	60	0	0	0	0	40	0	20	0	0	466
0	50	10	0	0	0	0	0	60	0									

2	0	0	8	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	476
10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0		
4	6	0	0	0													
5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	
0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0		
0	5	0	0	0													
0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0		
3	0	0	0	0													
END																	

ARQUIVO DE DADOS PARA ANALISE DE AGRUPAMENTOS

 Nesta matriz de dados para Analise de Agrupamento estao sendo numerados os hexagons para sua localizacao, inclusive quando da citacao no texto do INDICE DE QUALIDADE AMBIENTAL E INDICE DE INUNDACAO. Esta numeracao nao consta da matriz de dados para que o programa seja executado.

/PROBLEM	TITLE IS 'CLUSTER .						
/INPUT	VARIABLE ARE 12.						
	FORMAT IS FREE.						
/VARIABLE	NAME ARE CP1,CP2,CP3,CP4,CP5,CP6,CP7, CP8,CP9,CP10,CP11,CP12.						
/CLUSTER	NUMBER IS 12.						
	SEED IS 12.						
	STANDARDIZE IS VAR.						
/PLOT	SIZE IS 40,25.						
/END							
							NUMERO DO HEXAGONO

-0.798	-0.703	-1.297	-0.123	-1.764	-1.263	0.162	001
-1.078	-0.369	-0.067	-0.250	-0.405			
-0.745	-0.663	-0.929	-0.084	-0.361	-1.272	-0.050	002
-0.964	-0.400	1.043	-0.273	-0.679			
-0.717	-0.638	-0.697	-0.053	0.531	-1.396	0.029	003
-0.842	-0.458	1.709	-0.235	-0.846			
-0.723	-0.631	-0.871	-0.082	-0.328	-1.276	-0.080	004
-1.000	-0.375	0.884	-0.253	-0.583			
-0.743	-0.707	-1.311	-0.106	-1.879	-1.238	-0.159	005
-1.120	-0.296	-0.230	-0.368	-0.415			
-0.765	-0.675	-1.273	-0.119	-1.700	-1.160	0.084	006
-0.972	-0.348	-0.044	-0.294	-0.371			
-0.928	-0.444	-0.865	-0.339	-0.679	-0.090	3.028	007
-0.623	-0.654	0.360	0.359	0.076			
0.756	-0.540	-1.175	-0.175	-1.366	-0.442	1.077	008
-0.686	-0.578	0.370	-0.164	-0.185			
-0.869	-0.475	-0.742	-0.141	-1.092	0.691	1.926	009
-0.148	-0.683	1.200	-0.301	-0.115			
-0.794	-0.548	-0.400	-0.036	0.979	-0.287	2.459	010
0.513	-1.321	3.568	0.546	-1.213			
-0.437	-0.461	-0.662	-0.060	1.102	0.100	0.177	011
0.179	-0.871	3.460	0.162	-1.218			
-0.616	-0.531	-0.289	-0.044	2.313	-0.899	0.191	012
-0.453	-0.699	3.568	-0.022	-1.257			
-0.608	-0.434	-0.347	-0.043	1.402	-0.806	0.015	013
-0.783	-0.368	1.531	-0.243	-0.826			
-0.735	-0.670	-1.201	-0.109	-1.517	-1.236	-0.159	014
-1.111	-0.169	-0.257	-0.405	-0.412			
-0.489	-0.665	-1.288	-0.150	-1.873	-1.203	0.032	015
-1.069	-0.340	-0.345	-0.297	-0.380			
1.040	-0.361	-0.977	-0.364	-1.724	-1.067	2.039	016
-0.717	-0.235	-0.741	0.165	-0.327			
1.178	-0.398	-0.386	0.048	0.162	-0.854	0.061	017
1.025	-0.561	2.669	-0.086	-1.634			
0.589	-0.481	0.072	0.222	-0.480	1.123	0.622	018
0.339	-0.924	3.284	-0.996	-0.693			
0.114	-0.435	-0.589	0.053	0.821	-0.239	0.556	019
0.784	-0.787	3.327	0.217	-1.148			
0.044	-0.450	-0.715	0.143	0.268	0.637	0.151	020
0.969	-0.801	3.618	-0.135	-1.043			
-0.305	-0.623	-0.303	0.133	0.921	-0.431	0.064	021
0.669	0.004	3.385	0.252	-1.548			

-0.286	-0.475	-0.500	0.128	0.922	-0.127	0.851	022
0.162	-0.953	3.792	0.148	-1.275			
-0.741	-0.544	-0.118	0.096	1.218	0.382	0.307	023
-0.051	-0.865	3.528	-0.589	-1.119			
-0.642	-0.548	-0.073	-0.010	2.643	-1.252	0.141	024
-0.286	-0.334	3.423	-0.169	-1.495			
-0.374	-0.073	-0.142	-0.132	1.935	-0.312	-0.201	025
0.000	1.934	-0.326	-0.450	-1.051			
-0.512	-0.402	-0.887	-0.166	-0.758	-0.148	-0.283	026
-0.205	0.597	-0.217	-0.426	-0.536			
0.871	-0.516	-1.021	-0.243	-1.621	-1.119	-0.422	027
-0.984	-0.509	-0.543	-0.268	-0.294			
3.808	-0.083	-0.331	-0.343	-0.846	-0.499	-0.399	028
0.022	-0.995	-0.785	-0.402	-0.113			
3.627	-0.080	-0.270	-0.343	-0.315	-0.825	-0.166	029
-0.451	-1.043	-0.836	-0.273	-0.420			
1.594	-0.147	-0.442	-0.035	-0.303	1.311	-0.324	030
-0.431	-1.510	1.128	-1.106	0.335			
0.470	-0.222	-0.709	-0.134	-0.736	2.223	-0.449	031
0.065	-1.492	1.415	-0.936	0.451			
-0.191	-0.286	-0.544	-0.106	-0.014	2.028	-0.218	032
-0.098	-1.518	0.912	-0.892	0.035			
-0.141	-0.225	-0.532	-0.173	1.149	0.477	-0.207	033
0.346	-1.053	0.520	-0.263	-0.711			
-0.814	-0.241	-0.904	-0.355	0.875	0.358	0.822	034
0.196	-0.819	2.100	0.694	-0.557			
-0.962	-0.574	-0.436	-0.091	0.836	-0.633	2.509	035
1.078	-0.629	3.577	1.103	-1.896			
-0.493	-0.467	-0.143	0.079	1.373	-0.106	0.229	036
0.864	-0.259	2.787	-0.342	-1.913			
0.190	-0.376	0.062	0.286	0.228	1.117	0.368	037
1.401	-0.267	1.282	-1.245	-1.720			
-0.260	-0.087	-0.568	-0.204	-0.366	2.123	0.469	038
-0.057	0.747	-0.573	-0.695	-0.496			
-0.516	-0.086	-0.811	-0.357	-0.495	1.905	-0.191	039
-0.072	0.767	-0.700	-0.364	-0.648			
-0.561	-0.547	-0.943	-0.142	-1.544	0.291	-0.197	040
-0.890	0.207	-0.447	-0.510	-0.353			
-0.553	-0.452	-1.286	-0.208	-1.302	-0.032	-0.303	041
-0.779	0.123	0.381	-0.150	0.044			
-0.593	-0.390	-0.637	-0.010	-1.112	1.067	-0.273	042
-0.083	0.372	1.041	-0.909	0.444			
-0.705	-0.384	-0.893	-0.274	-0.943	0.174	-0.345	043
-0.072	0.280	0.774	-0.118	0.123			
-0.594	-0.550	-1.024	-0.086	-1.056	-0.451	-0.213	044
-0.679	-0.543	0.301	-0.524	-0.077			
-0.434	-0.491	-1.086	-0.182	-1.031	-0.079	-0.428	045
-0.267	-0.259	0.624	-0.206	0.089			
-0.757	-0.704	-1.056	-0.085	-1.720	-0.810	-0.221	046
-0.988	-0.051	-0.022	-0.446	-0.230			
0.283	-0.568	-1.111	-0.203	-1.619	-1.176	0.286	047
-0.969	-0.623	-0.348	-0.166	-0.356			
3.724	-0.122	-0.243	-0.354	-0.503	-0.651	-0.733	048
-0.464	-1.053	-1.020	-0.373	-0.263			
2.765	0.021	-0.107	-0.044	0.763	-0.173	-0.267	049
0.189	-1.409	-0.630	-1.037	-0.508			
2.819	0.014	-0.105	-0.027	0.615	-0.128	-0.328	050
0.292	-1.493	-0.527	-1.070	-0.140			
1.263	-0.121	-0.217	0.029	-0.118	1.832	-0.133	051
0.114	-1.594	-0.853	-1.656	-0.407			
0.791	-0.121	-0.259	-0.183	0.996	0.177	-0.364	052
0.325	-0.569	-0.808	-0.557	-1.042			
0.085	-0.441	0.396	0.126	0.656	-1.184	0.342	053
2.393	-0.239	1.640	-0.361	-2.968			
0.112	-0.241	-0.042	-0.186	0.991	0.423	-0.146	054
0.737	-1.428	-0.862	-0.753	-1.113			

0.217	-0.226	-0.142	-0.105	1.080	0.256	-0.020	055
1.013	-1.241	0.047	-0.619	-1.384			
0.025	-0.332	0.122	0.089	1.742	-1.186	0.390	056
1.567	0.318	1.664	-0.023	-3.228			
0.085	-0.481	0.333	0.164	0.875	-1.060	0.400	057
2.589	-0.373	1.827	-0.451	-2.893			
1.220	-0.162	0.034	0.232	0.725	0.216	0.213	058
0.772	0.336	0.350	-1.050	-0.991			
0.231	-0.026	-0.490	-0.073	-0.080	1.885	-0.007	059
-0.182	0.943	-0.756	-0.895	-0.513			
-0.584	-0.075	-0.678	-0.323	0.050	1.347	0.333	060
0.025	1.353	-0.334	0.046	-0.770			
-0.464	-0.185	-0.989	-0.294	-0.469	1.118	1.276	061
0.470	0.363	1.892	0.460	0.621			
0.232	-0.111	-1.081	-0.171	-0.551	1.502	-0.573	062
0.184	0.923	1.548	-0.154	0.815			
-0.569	-0.164	-0.721	-0.184	-0.764	2.380	-0.409	063
-0.332	0.804	1.352	-0.668	0.772			
-0.167	-0.127	-0.847	-0.176	0.422	0.805	-0.412	064
0.225	0.460	1.499	-0.077	0.492			
-0.025	-0.168	-1.112	-0.337	0.072	1.569	-0.629	065
0.218	-1.565	1.254	-0.164	0.562			
-0.448	-0.279	-0.671	-0.222	-0.786	1.847	-0.610	066
0.447	0.488	1.512	-0.349	0.672			
-0.675	-0.672	-1.082	-0.138	-1.505	-0.836	-0.302	067
-0.833	0.087	0.113	-0.207	-0.203			
0.538	-0.347	-0.819	-0.053	-0.617	-0.933	0.491	068
-0.369	0.099	-0.263	-0.360	-0.547			
1.127	-0.120	0.006	0.074	0.286	0.933	-0.045	069
0.510	-0.670	-0.664	-1.464	-0.733			
1.822	-0.001	-0.562	-0.150	0.496	0.537	-0.285	070
0.278	-1.685	-0.763	-0.807	-0.392			
2.646	-0.068	-0.420	-0.106	0.657	-0.709	-0.589	071
0.460	-1.892	-0.409	-0.424	1.070			
2.958	0.000	-0.172	-0.131	0.484	-0.261	-0.361	072
-0.021	-1.350	-0.749	-0.861	-0.462			
3.114	-0.123	-0.065	-0.147	0.139	-0.395	-0.504	073
-0.054	-1.181	-0.832	-0.772	-0.439			
3.223	-0.087	-0.206	-0.131	-0.426	-0.062	-0.653	074
0.661	-1.186	-0.432	-0.698	-0.136			
3.379	-0.161	-0.184	-0.257	-0.993	-0.102	-0.753	075
0.169	-1.100	-0.751	-0.566	-0.091			
2.044	-0.266	-0.199	0.070	0.426	-0.950	1.943	076
1.205	-1.219	1.435	-0.034	-1.923			
2.042	-0.358	0.189	0.202	0.333	-1.055	0.249	077
1.806	-0.526	1.845	-0.588	-2.344			
2.646	-0.333	0.378	0.355	0.105	-0.684	0.211	078
1.988	-0.592	2.065	-0.992	-2.002			
3.045	-0.019	0.062	0.044	-0.053	-0.559	-0.264	079
0.302	0.933	-0.163	-0.851	-0.356			
0.534	-0.046	-0.548	-0.130	-0.008	0.904	-0.410	080
0.163	1.334	0.744	-0.378	0.131			
0.470	-0.200	-0.593	0.023	-1.258	2.131	-0.539	081
0.312	0.837	1.673	-1.008	1.132			
2.600	-0.141	-0.882	-0.329	-1.403	-0.329	-1.062	082
0.184	1.170	1.590	0.270	1.057			
0.851	-0.073	-1.241	-0.504	-1.199	0.980	-0.956	083
-0.664	1.654	1.179	0.465	0.632			
0.321	-0.061	-0.739	-0.093	0.919	0.256	-0.515	084
0.094	1.033	1.592	-0.044	0.448			
-0.066	-0.162	-1.102	-0.344	0.201	1.507	-0.586	085
0.084	-1.591	1.193	-0.139	0.521			
-0.177	-0.207	-0.909	-0.305	0.089	1.435	-0.629	086
0.527	-1.516	1.360	-0.283	0.517			
-0.192	-0.150	-0.906	-0.242	0.094	0.951	-0.569	087
0.759	0.228	1.689	0.002	0.556			

-0.668	-0.568	-1.280	-0.173	-1.667	-0.496	-0.307	088
-0.681	-0.004	0.233	-0.244	-0.105			
-0.744	-0.705	-1.306	-0.102	-1.867	-1.247	-0.170	089
-1.097	-0.262	-0.246	-0.377	-0.380			
0.747	-0.136	-0.611	-0.107	0.401	1.242	-0.329	090
0.685	-1.218	-0.698	-0.825	-0.681			
0.034	-0.055	-0.648	-0.167	0.849	0.880	-0.139	091
0.578	-0.558	-0.565	-0.440	-0.249			
0.592	-0.116	-0.915	-0.074	1.065	-0.052	-0.417	092
0.538	-0.687	-0.480	-0.040	0.883			
0.499	-0.379	-0.336	-0.134	0.779	-0.321	-0.417	093
-0.402	0.265	-1.122	0.073	-0.039			
1.090	-0.065	-0.428	0.007	0.608	0.701	-0.054	094
0.031	0.125	-0.761	-0.819	-0.637			
2.375	-0.015	-0.293	-0.026	0.288	-0.226	-0.339	095
0.574	0.107	-0.436	-0.751	-0.489			
3.823	-0.217	-0.529	-0.228	-1.051	-0.816	-0.789	096
-0.197	-0.839	-0.272	2.391	0.997			
2.453	-0.363	-0.011	0.128	-0.668	-0.112	4.044	097
-0.053	-0.547	-0.207	0.917	3.895			
0.816	0.034	-0.686	-0.490	-0.451	-0.747	11.195	098
-0.283	-1.649	-0.376	1.268	-0.059			
2.435	-0.064	0.079	-0.011	0.335	-0.811	2.780	099
0.149	-0.440	-0.112	-0.536	-0.898			
2.178	-0.091	0.219	0.060	0.628	-0.721	0.761	100
-0.388	1.320	-0.794	-0.934	-0.370			
2.709	0.052	-0.102	0.071	0.376	-0.714	-0.124	101
0.446	1.081	0.452	-0.782	0.148			
2.266	-0.003	-0.350	0.046	0.170	-0.584	-0.121	102
0.184	1.140	1.722	-0.608	1.076			
2.354	-0.068	-0.655	-0.138	-0.942	0.204	-0.810	103
0.150	1.056	1.736	-0.258	1.107			
2.795	-0.036	-0.742	-0.237	-1.127	-0.040	-0.885	104
-0.173	1.068	1.583	-0.050	1.088			
1.383	-0.077	-0.700	-0.192	-0.062	-0.422	-0.828	105
0.138	1.880	1.666	0.216	0.594			
2.130	-0.121	-0.859	-0.294	-1.017	0.237	-0.883	106
0.222	0.147	1.124	0.039	0.673			
-0.291	-0.231	-0.494	-0.225	-0.491	1.987	-0.469	107
-0.231	-1.044	1.072	-0.068	0.323			
-0.582	-0.180	-0.340	-0.156	-0.657	2.151	-0.392	108
0.276	-0.408	1.401	-0.429	0.437			
-0.382	-0.124	-1.061	-0.337	-0.491	1.470	-0.614	109
0.572	0.794	1.637	0.145	0.619			
-0.761	-0.663	-1.305	-0.134	-1.772	-1.038	-0.196	110
-1.057	-0.202	-0.121	-0.314	-0.308			
-0.693	-0.423	-0.877	-0.083	-0.442	0.159	-0.099	111
-0.539	-1.256	-0.503	-0.714	0.258			
-0.007	-0.109	-0.939	-0.113	0.090	1.928	-0.303	112
0.500	-1.942	-0.549	-0.779	1.247			
0.108	-0.054	-0.890	-0.002	0.406	0.683	-0.327	113
1.172	0.349	-0.017	-0.304	1.167			
-0.175	-0.138	-0.286	0.015	0.246	1.424	-0.001	114
0.482	0.500	-0.478	-0.931	-0.025			
-0.005	-0.302	0.132	0.120	0.047	1.474	0.025	115
0.088	1.003	-0.766	-1.240	-0.634			
2.812	-0.247	-0.301	-0.185	-0.759	-0.847	-0.627	116
-0.528	1.585	-0.617	1.331	0.172			
3.319	-0.246	0.136	0.035	-0.811	-1.287	1.680	117
0.325	-1.132	1.507	3.579	-0.490			
-0.713	-0.253	0.083	0.025	0.472	-0.170	8.781	118
0.005	-0.500	1.146	0.241	-0.780			
-0.123	0.180	-0.378	-0.286	0.486	0.146	9.290	119
-0.813	-0.200	-1.529	-0.355	0.520			
0.099	0.039	-0.116	-0.072	0.706	0.480	3.488	120
-0.998	2.237	-1.574	-1.189	0.412			

-0.011	-0.228	0.156	-0.114	1.252	-0.128	1.018	121
-0.986	2.205	-1.107	-0.942	-0.202			
0.264	0.100	-0.627	-0.113	0.676	0.217	1.933	122
-0.777	2.079	0.876	-0.861	1.787			
0.797	-0.053	-0.513	0.019	-0.745	1.393	0.353	123
-0.058	1.316	1.396	-1.141	1.341			
0.517	-0.176	-0.945	-0.280	-0.596	0.842	-0.681	124
-0.438	1.313	1.122	0.161	0.370			
0.839	-0.085	-0.839	-0.211	-0.027	-0.038	-0.678	125
0.031	1.518	1.417	0.156	0.265			
3.265	-0.057	-0.484	-0.330	-1.073	-0.777	-0.852	126
-0.251	1.216	0.393	0.172	0.363			
1.209	-0.173	0.671	-0.007	-0.677	0.915	-0.201	127
0.456	-0.414	-0.708	-0.308	-1.222			
-0.487	-0.122	0.391	0.036	-0.772	2.946	-0.042	128
-0.089	-0.717	0.629	-0.670	-0.111			
-0.685	-0.158	0.323	0.088	-0.948	2.925	-0.171	129
0.221	-0.632	1.547	-0.828	0.387			
-0.711	-0.301	-0.500	-0.162	-1.274	2.090	-0.433	130
0.074	0.476	1.292	-0.599	0.570			
-0.768	-0.708	-1.296	-0.101	-1.881	-1.229	-0.173	131
-1.100	-0.264	-0.211	-0.387	-0.360			
-0.708	-0.662	-0.747	-0.019	-1.430	-0.844	-0.053	132
-1.054	-0.362	-0.247	-0.587	-0.400			
-0.484	-0.544	-0.096	-0.044	-1.174	-0.759	-0.092	133
-0.823	-0.351	-0.210	-0.623	-0.380			
-0.771	-0.716	-1.245	-0.107	-1.867	-1.288	-0.169	134
-1.135	-0.273	-0.266	-0.366	-0.396			
-0.746	-0.630	-1.045	-0.119	-1.638	-1.270	-0.170	135
-1.124	-0.153	-0.296	-0.332	-0.482			
-0.589	0.186	0.155	-0.207	-0.619	-0.733	-0.088	136
-1.005	0.314	-0.686	-0.450	-1.053			
-0.381	-0.653	2.361	0.096	-0.737	0.367	-0.000	137
-1.283	-0.191	-0.793	-1.264	-0.506			
-0.532	-0.715	0.755	-0.130	-1.060	-1.161	-0.221	138
-0.934	-0.030	-0.633	-0.293	-0.690			
-0.523	-0.573	0.682	-0.082	-0.781	-1.104	-0.100	139
-0.686	-0.193	-0.415	-0.489	-0.623			
-0.299	0.685	2.154	-0.072	0.089	0.507	0.235	140
-0.554	-0.181	-0.897	-1.417	-1.102			
-0.573	0.048	0.011	-0.110	-1.018	-0.467	0.036	141
-0.854	-0.255	-0.530	-0.850	-0.739			
-0.486	-0.413	-1.099	-0.148	-0.590	0.006	-0.239	142
-0.192	-1.298	-0.374	-0.435	0.317			
0.451	-0.127	-0.753	0.130	0.255	1.206	-0.304	143
1.207	-1.059	-0.090	-0.949	1.393			
-0.367	-0.094	-0.999	-0.253	0.064	0.947	-0.434	144
1.187	0.153	-0.129	0.137	1.055			
-0.281	-0.267	-0.088	0.061	-0.617	2.354	-0.038	145
0.071	0.563	-0.709	-1.348	0.130			
-0.254	-0.473	0.157	-0.012	0.160	0.856	-0.128	146
-0.515	1.524	-1.091	-0.153	-0.827			
2.437	-0.399	-0.347	-0.078	-0.711	-1.143	-0.557	147
-0.342	1.537	-0.058	2.784	0.158			
1.940	-0.460	0.001	0.252	-0.410	-0.576	2.692	148
0.061	-1.055	1.892	2.107	-0.602			
-0.443	-0.013	0.463	0.203	1.074	0.639	4.262	149
-0.151	1.262	-0.395	-1.744	-0.082			
-0.345	0.116	0.226	-0.009	1.123	0.426	3.470	150
-0.418	2.226	-1.306	-1.563	0.414			
0.003	-0.053	0.133	-0.013	0.364	0.597	2.262	151
-0.754	3.320	-1.489	-1.368	0.386			
-0.416	-0.478	0.148	-0.227	1.368	-0.275	-0.299	152
-1.122	1.649	-0.054	-0.522	-0.234			
-0.167	-0.241	-0.391	-0.039	0.176	0.811	0.451	153
-0.909	1.786	0.861	-0.577	0.868			

-0.663	-0.209	-0.526	-0.161	0.229	0.921	-0.475	154
-0.197	1.641	1.326	-0.120	0.239			
-0.229	-0.232	-0.744	-0.215	0.188	0.427	-0.709	155
-0.141	1.935	1.374	0.237	0.244			
-0.359	-0.053	-0.868	-0.244	0.246	0.638	-0.646	156
0.438	2.025	1.296	0.207	-0.008			
3.231	-0.054	-0.248	-0.247	-0.848	-0.553	-0.561	157
-0.315	0.973	-0.741	-0.108	-0.225			
-0.200	0.001	0.270	0.025	-0.475	2.849	0.189	158
0.001	-0.769	-0.770	-0.715	-0.980			
0.042	-0.026	0.374	0.103	-0.460	2.528	0.090	159
0.437	-0.675	-0.347	-0.779	-0.794			
-0.567	-0.306	0.871	0.151	-1.007	2.932	-0.003	160
0.128	-0.542	-0.074	-1.046	-0.578			
-0.673	-0.441	0.810	0.081	-0.157	1.004	0.055	161
0.126	0.009	-0.539	-0.707	-1.031			
-0.792	-0.716	0.665	0.018	-0.605	-0.113	-0.081	162
-0.629	-0.387	-0.745	-0.299	-0.425			
-0.336	-0.586	2.191	0.251	0.325	0.405	0.126	163
0.086	-0.269	-0.278	-1.055	-0.698			
-0.064	-0.329	2.743	0.190	-0.243	0.666	0.063	164
-0.088	-0.383	-0.163	-1.632	-0.309			
-0.295	-0.618	2.884	-0.035	-0.171	-0.463	-0.112	165
-0.765	0.015	-0.862	-0.719	-0.816			
-0.215	-0.412	2.556	-0.111	0.439	-1.145	-0.079	166
-0.182	-0.082	-0.574	-0.373	-0.909			
-0.353	0.878	1.995	-0.503	-0.149	-0.529	0.113	167
-0.076	-0.080	-0.611	-0.820	-0.973			
-0.365	1.061	1.546	-0.264	0.192	-0.225	0.198	168
-0.125	-0.070	-0.638	-1.018	-1.339			
-0.480	-0.483	-1.038	-0.133	-0.419	-0.331	-0.168	169
-0.856	-1.260	-0.518	-0.622	0.353			
-0.204	-0.452	-0.256	0.130	0.171	0.456	-0.180	170
-0.543	0.240	-0.481	-1.033	1.017			
-0.650	-0.222	-0.584	-0.177	-0.266	1.619	-0.274	171
0.426	0.188	-0.521	-0.373	0.914			
-0.253	-0.457	0.362	0.126	-0.353	1.465	-0.140	172
0.440	1.262	-0.582	-0.794	-0.510			
0.022	-0.461	-0.292	0.070	0.292	0.373	-0.070	173
-0.631	1.270	-0.615	2.315	0.146			
2.415	-0.132	-0.385	0.058	0.197	-1.106	-0.260	174
0.030	1.142	0.174	2.374	0.382			
1.578	-0.123	0.114	0.131	-0.098	0.017	1.178	175
-0.590	1.552	-0.560	0.830	1.175			
-0.451	0.152	-0.120	-0.128	-0.576	2.543	2.469	176
-0.736	2.353	-1.390	-1.959	0.806			
-0.177	-0.167	0.498	0.122	1.212	0.616	1.298	177
-0.654	1.763	-0.811	-1.910	0.097			
-0.494	-0.613	0.547	-0.202	1.288	-0.476	-0.085	178
-1.302	2.303	-1.059	-0.559	-0.790			
-0.698	-0.548	-0.129	-0.350	0.718	0.124	-0.746	179
-1.688	2.139	0.263	0.030	-0.169			
-0.332	-0.387	-0.522	0.006	-0.244	1.230	-0.198	180
-0.233	1.893	1.405	0.259	2.752			
-0.689	-0.372	-0.347	-0.255	1.181	-0.419	-0.766	181
-1.092	2.525	1.219	0.272	0.020			
-0.518	-0.157	-0.672	-0.195	1.010	-0.119	-0.600	182
-0.346	2.330	1.347	0.361	-0.031			
0.874	0.021	-0.425	-0.174	0.318	0.109	-0.428	183
0.481	1.862	-0.057	-0.211	-0.690			
1.659	0.004	0.384	-0.035	-0.497	0.483	-0.431	184
0.355	0.896	-0.440	-0.178	-0.939			
1.044	0.003	0.439	-0.031	-0.332	1.150	-0.140	185
0.037	0.005	-0.657	-0.237	-1.021			
-0.446	-0.278	0.501	-0.141	0.116	1.275	-0.110	186
-0.458	0.240	-1.210	0.343	-1.647			

1. MAPA BASE



LEGENDA DE FIGURAS E PONTOS DE ELEVACÃO

FIGURA (FOTO)	DESCRIÇÃO
2	médio rio Miringuava
5	Rio Miringuava próximo a BR-376
6	declividade do terreno na BR-376
7	latossolo
8	Rio Arujá
9	estepes
10	ocupação urbana bairro do Miringuava
ELEVACÃO (SERRA)	DENOMINAÇÃO
11	SALTO (1272 m)
12	MORRO REDONDO (1225 m)
13	PONTO DE CAMPO (1171 m)
14	PEDRA BRANCA (1120 m)
15	LAURA (1098 m)

-0.890	-0.295	0.453	-0.030	-1.047	2.661	-0.214	187
-0.337	-0.586	1.094	-0.409	0.105			
-0.988	-0.643	1.056	-0.071	0.008	0.209	-0.209	188
0.000	-0.663	-1.101	0.408	-0.079			
-0.743	-0.790	2.207	-0.107	0.151	-1.185	-0.325	189
-0.350	-0.408	-0.755	0.243	0.308			
-0.371	-0.559	2.833	0.039	-0.023	-0.261	-0.011	190
-0.626	-0.165	-0.711	-0.936	-0.614			
-0.266	-0.519	2.852	0.022	0.043	-0.444	-0.033	191
-0.658	0.026	-0.729	-0.887	-0.786			
-0.336	-0.505	2.743	-0.077	0.243	-0.924	-0.122	192
-0.497	0.214	-0.717	-0.491	-0.957			
-0.183	1.023	1.604	-0.665	-0.192	-0.671	-0.019	193
-0.030	-0.132	-0.514	-0.381	-0.774			
-0.205	2.452	0.739	-1.267	-0.537	-0.627	0.109	194
-0.000	-0.027	-0.623	-0.242	-1.103			
-0.561	0.074	-0.508	-0.260	-1.015	-1.103	-0.040	195
-0.653	-0.252	-0.363	-0.404	-0.722			
-0.556	-0.483	-0.763	-0.045	-0.060	-0.681	-0.150	196
-0.889	0.001	-0.313	-0.576	0.373			
-0.615	-0.479	-0.662	-0.113	-0.058	-0.761	-0.192	197
-0.667	0.410	-0.287	-0.489	-0.310			
-0.119	-0.206	-0.441	0.049	1.412	-0.512	-0.109	198
-0.022	1.769	-0.038	2.470	-0.025			
0.571	-0.181	-0.445	0.235	0.525	0.580	0.103	199
-0.053	0.908	-0.080	1.763	0.532			
2.195	-0.207	-0.545	-0.072	-0.032	-0.801	-0.352	200
-0.489	0.823	-0.350	2.555	0.541			
2.717	-0.133	-0.030	-0.067	-0.957	-0.161	0.120	201
-0.229	1.585	-0.606	0.037	0.479			
-0.462	-0.002	-0.157	-0.228	0.177	1.866	1.103	202
-1.010	1.756	-1.001	-1.483	0.152			
-0.232	-0.273	0.149	-0.102	2.476	-0.854	-0.282	203
-1.374	2.231	-0.633	-0.653	-0.964			
-0.452	-0.458	0.389	-0.162	2.027	-0.795	-0.428	204
-1.106	2.190	-0.641	-0.567	-0.985			
-0.629	-0.530	-0.164	-0.228	0.918	0.129	-0.514	205
-1.531	2.056	0.772	0.282	1.341			
-0.798	-0.468	-0.165	-0.259	0.910	-0.222	-0.750	206
-0.816	2.099	1.282	0.132	0.129			
-0.737	-0.434	-0.217	-0.293	1.541	-0.575	-0.736	207
-1.554	2.138	1.236	0.086	0.196			
-0.872	-0.158	-0.581	-0.381	1.220	0.200	-0.669	208
-1.133	2.367	0.868	0.098	-0.152			
1.415	-0.068	0.028	-0.132	-0.004	0.005	-0.412	209
0.378	1.515	-0.535	-0.310	-0.993			
2.878	0.042	0.223	-0.176	-0.993	0.170	-0.494	210
0.098	0.117	-0.548	0.050	-0.625			
0.520	0.004	0.358	0.071	-0.544	2.142	-0.016	211
0.369	-0.363	-0.538	-0.641	-0.924			
-0.281	-0.055	0.561	-0.096	-0.354	1.586	-0.025	212
0.524	-0.243	-0.727	-0.284	-1.276			
-0.181	-0.156	1.163	-0.257	-0.106	-0.551	-0.221	213
0.654	-0.502	-0.579	0.218	-0.321			
0.040	-0.373	1.875	-0.047	0.192	-1.337	-0.308	214
0.273	-0.748	-0.244	-0.067	0.990			
-0.469	-0.586	2.681	-0.044	-0.181	-0.619	-0.212	215
-0.402	-0.345	-0.625	-0.556	0.070			
-0.107	-0.643	2.880	0.030	-0.240	-0.645	-0.119	216
-0.772	0.020	-0.905	-0.788	-0.637			
-0.453	-0.435	2.401	-0.151	0.327	-1.533	-0.308	217
0.291	-0.075	-0.353	-0.049	-0.143			
-0.540	0.231	1.754	-0.443	0.179	-1.630	-0.357	218
0.700	-0.411	-0.067	0.205	0.615			
-0.497	1.790	0.521	-0.735	0.613	-1.222	-0.265	219
0.882	-0.077	-0.110	0.313	0.217			

-0.495	0.800	-0.389	-0.627	-1.019	-0.967	-0.050	220
-0.572	-0.326	-0.388	-0.204	-0.469			
-0.356	-0.482	-0.830	-0.023	0.003	-1.003	-0.131	221
-0.849	0.508	-0.068	0.856	-0.021			
0.322	-0.195	-0.535	0.060	0.928	-0.124	-0.088	222
-0.085	1.405	-0.094	2.382	0.229			
-0.228	-0.159	-0.552	-0.070	1.978	-0.659	-0.146	223
-0.296	0.766	-0.298	1.257	0.338			
2.556	-0.244	-0.650	-0.365	-0.179	-0.867	-0.857	224
-0.461	-1.066	-0.931	0.537	1.120			
3.386	-0.071	-0.147	-0.222	-0.779	-0.726	-0.436	225
-0.073	0.917	-0.657	-0.417	0.061			
1.844	-0.096	-0.030	-0.068	-0.164	0.077	0.137	226
-0.304	1.769	-0.541	-1.191	0.157			
-0.099	-0.215	0.183	0.051	2.673	-0.924	-0.181	227
-1.187	2.222	-0.350	-0.533	-0.695			
-0.369	-0.518	0.313	0.043	1.834	-0.435	-0.091	228
-1.487	1.209	-0.279	1.154	0.233			
-0.569	-0.675	0.514	0.078	0.815	0.369	-0.344	229
-1.440	1.486	0.199	0.621	0.603			
-0.618	-0.618	0.248	-0.094	1.154	-0.122	-0.497	230
-1.465	1.550	0.558	0.567	0.479			
-0.431	-0.184	-0.526	-0.185	1.262	-0.332	-0.766	231
0.082	2.059	1.959	-0.063	0.377			
-0.426	-0.318	-0.137	-0.234	0.418	1.009	-0.412	232
-0.705	1.658	-0.569	-0.626	-0.620			
0.424	-0.214	-0.071	-0.119	0.416	0.104	-0.266	233
-0.011	1.783	-0.892	-0.331	-1.226			
1.989	0.037	0.328	-0.026	-0.764	0.965	-0.322	234
0.451	0.084	-0.420	-0.381	-0.809			
0.972	-0.065	0.962	0.114	-0.323	1.371	0.050	235
-0.216	-0.451	-0.814	-0.777	-0.913			
0.672	0.035	1.384	-0.121	-0.586	0.497	-0.125	236
0.108	-0.262	-0.703	-0.563	-0.794			
0.853	-0.156	1.431	-0.265	-0.657	-1.366	-0.507	237
0.582	-0.184	-0.525	0.256	-0.044			
-0.136	-0.537	2.701	0.027	0.011	-0.760	-0.090	238
-0.561	-0.201	-0.720	-0.725	-0.329			
-0.133	-0.577	2.682	-0.075	-0.057	-1.305	-0.247	239
-0.201	0.142	-0.378	-0.372	-0.703			
-0.312	-0.526	2.224	-0.129	0.037	-1.724	-0.438	240
0.207	-0.446	-0.076	0.112	0.741			
-0.290	-0.200	1.889	-0.114	0.149	-1.545	-0.458	241
1.889	-0.767	0.550	-0.086	1.063			
-0.473	0.815	1.274	-0.620	0.067	-1.503	-0.375	242
1.138	-0.412	0.217	0.220	0.805			
-0.714	0.691	-0.404	-0.579	-0.889	-1.351	-0.188	243
-0.228	-0.243	-0.262	0.004	-0.055			
-0.530	-0.521	-0.899	-0.077	-0.254	-1.075	-0.172	244
-0.847	0.278	-0.079	0.464	-0.020			
-0.654	-0.172	-0.822	-0.384	1.366	0.150	-0.513	245
-0.726	0.451	-0.543	0.155	0.872			
-0.004	-0.285	-0.668	-0.195	2.126	-0.388	-0.392	246
-0.792	-1.516	-0.960	-0.092	0.689			
1.284	-0.257	-0.404	-0.149	1.696	-0.894	-0.566	247
-0.634	-1.443	-0.754	-0.385	0.743			
1.388	-0.256	0.241	-0.047	1.607	-0.456	-0.214	248
-1.140	-0.410	-0.875	-0.964	-0.669			
2.644	-0.034	0.043	0.081	0.296	-0.702	-0.316	249
0.140	1.041	-0.103	0.173	-0.043			
1.660	-0.173	-0.119	0.235	0.814	-0.409	0.016	250
-0.303	0.726	0.094	1.608	0.723			
1.147	-0.194	-0.101	0.232	0.965	-0.169	0.061	251
-0.340	0.470	0.061	1.706	0.581			
0.757	-0.318	0.157	0.219	1.190	-0.173	0.099	252
-1.001	0.442	-0.197	1.690	0.452			

-0.059	-0.326	-0.199	0.038	0.644	0.578	-0.167	253
-0.296	0.625	0.232	1.628	0.566			
-0.452	-0.182	-0.368	-0.180	0.960	0.661	-0.255	254
-0.552	0.993	0.348	0.367	0.069			
-0.286	-0.326	-0.189	-0.207	0.038	1.104	-0.243	255
-0.059	1.366	-0.969	-0.241	-0.949			
-0.496	-0.193	-0.130	-0.229	0.329	0.893	-0.256	256
0.281	1.340	-0.767	0.034	-1.246			
0.206	-0.673	1.220	0.080	-0.954	1.628	-0.370	257
-1.849	-0.262	0.945	-0.340	0.658			
0.681	-0.515	2.625	0.240	-0.490	0.623	0.179	258
-1.384	-0.002	-0.939	-1.060	0.684			
-0.092	-0.632	2.499	0.110	-0.879	0.209	-0.176	259
-0.922	0.038	0.884	-0.647	1.640			
-0.135	-0.477	2.440	0.017	-0.037	-0.723	-0.276	260
-0.600	-0.014	0.790	-0.585	0.134			
0.011	-0.294	2.481	0.052	0.061	-0.357	-0.081	261
0.336	-0.241	0.053	-0.979	-0.422			
-0.256	-0.603	2.434	-0.110	-0.266	-0.763	-0.415	262
-0.764	0.004	0.617	-0.210	0.047			
-0.486	-0.338	2.246	-0.037	0.277	-0.776	-0.232	263
-0.121	-0.537	1.129	-0.478	0.709			
-0.251	-0.111	1.985	-0.029	-0.039	-0.664	-0.378	264
0.884	-0.444	1.762	-0.589	0.809			
-0.743	1.242	-0.021	-0.862	-0.907	-1.441	-0.158	265
-0.041	-0.356	-0.074	0.071	0.033			
-0.791	-0.572	-1.159	-0.188	-0.821	-1.049	-0.253	266
-1.090	-0.308	-0.292	-0.290	-0.081			
-0.750	-0.373	-0.447	-0.389	1.684	0.449	-0.554	267
-1.304	-1.499	-0.933	-0.401	0.841			
0.286	-0.050	-1.287	-0.258	0.551	1.606	-0.300	268
-0.403	-2.344	-0.934	-0.353	1.176			
0.342	-0.299	-0.395	-0.200	1.974	-0.427	-0.363	269
-0.742	-1.502	-0.956	-0.390	0.145			
0.840	-0.434	0.821	0.235	1.420	0.253	0.230	270
-1.063	-0.264	-0.580	-0.774	1.621			
2.360	-0.066	0.445	0.195	0.408	-0.409	-0.038	271
-0.083	-0.180	-0.306	0.865	-0.366			
1.044	-0.116	-0.132	0.085	0.523	0.279	-0.081	272
-0.321	-0.619	0.007	0.502	-0.035			
0.907	-0.083	0.302	0.094	0.885	-0.069	0.186	273
-0.098	-0.787	-0.186	2.877	-0.216			
0.693	-0.159	0.292	0.102	0.625	0.134	0.089	274
-0.004	-0.563	-0.161	2.875	-0.176			
-0.375	-0.222	-0.235	-0.165	-0.502	1.676	-0.092	275
-0.275	-0.382	-0.498	3.111	-0.210			
-0.383	-0.173	-0.009	-0.082	-0.204	1.723	-0.011	276
0.206	-0.104	-0.486	1.132	-0.546			
-0.452	0.005	-0.643	-0.332	-0.168	1.790	-0.245	277
0.472	1.010	-0.593	-0.105	-0.918			
-0.209	-0.126	0.437	0.022	-0.716	2.569	-0.018	278
0.600	-0.555	-0.571	-0.596	-1.007			
0.359	-0.556	1.695	0.270	-0.426	1.360	-0.048	279
-0.455	-0.284	-0.487	-1.035	-0.415			
0.570	-0.854	2.779	0.858	-0.511	0.701	1.143	280
-0.409	0.388	0.976	-0.087	9.288			
-0.297	-0.590	2.513	0.059	-0.407	-0.065	-0.314	281
-1.268	-0.203	1.282	-0.773	0.682			
-0.412	-0.506	2.291	-0.110	-0.093	-1.099	-0.521	282
-0.363	0.187	1.560	-0.107	0.395			
-0.292	0.446	1.870	-0.548	-0.493	-0.563	-0.204	283
-0.082	-0.323	1.314	-0.494	0.471			
-0.436	-0.521	2.432	-0.018	-0.359	-0.374	-0.401	284
-0.523	-0.166	1.576	-0.585	0.616			
-0.460	-0.239	2.198	-0.126	0.128	-0.881	-0.291	285
-0.155	-0.291	1.794	-0.426	0.562			

-0.512	1.902	0.981	-0.953	-1.005	0.037	-0.149	286
-0.394	-0.185	1.540	-0.604	0.433			
-0.745	-0.209	-0.974	-0.286	-1.766	-1.096	-0.162	287
-1.035	-0.252	0.021	-0.378	-0.273			
-0.685	-0.651	-0.906	-0.155	-0.483	-0.982	-0.268	288
-1.267	-0.757	-0.481	-0.443	0.039			
-0.111	-0.488	-0.104	0.098	1.448	1.080	0.098	289
-0.999	-1.775	-0.675	-0.833	3.598			
0.691	-0.143	-1.042	-0.023	1.119	0.551	-0.100	290
0.382	-2.157	-0.589	-0.123	2.204			
0.343	-0.268	-0.262	-0.009	2.457	-0.120	-0.017	291
-0.761	-1.279	-0.620	-0.771	1.071			
1.146	-0.144	0.807	0.242	1.117	0.629	0.006	292
-0.818	-0.479	-0.489	-1.377	-0.679			
0.091	-0.240	0.582	0.042	1.043	0.929	0.004	293
-1.516	-0.393	-0.578	0.383	-0.493			
0.184	-0.185	0.281	0.117	1.391	-0.141	0.139	294
-0.665	-0.199	-0.307	2.867	-0.342			
-0.347	-0.180	0.183	0.018	0.994	0.303	0.192	295
0.015	-0.580	-0.292	3.087	-0.502			
-0.315	-0.249	0.259	-0.001	0.771	0.276	0.043	296
-0.383	0.035	-0.486	3.208	-0.613			
-0.620	-0.142	-0.231	-0.210	-0.374	1.663	-0.139	297
-0.256	-0.057	-0.452	3.278	-0.419			
-0.172	-0.102	0.180	0.081	0.219	1.255	0.068	298
0.862	-0.522	-0.014	1.560	-0.441			
-0.310	-0.033	0.249	-0.084	-0.122	2.027	0.015	299
0.516	-0.502	-0.601	-0.165	-1.217			
-0.282	-0.647	1.532	0.074	-0.578	1.892	-0.000	300
-1.262	-0.309	-1.040	-0.652	-0.735			
0.238	-0.321	1.678	0.167	-0.321	0.648	-0.047	301
-0.196	-0.096	0.181	0.385	1.795			
-0.003	-0.364	2.040	0.205	0.047	-0.034	0.072	302
0.134	-0.468	0.947	-0.240	3.570			
-0.494	-0.580	2.584	0.057	-0.440	0.308	-0.276	303
-1.329	-0.288	1.327	-0.909	0.714			
-0.436	-0.068	2.106	-0.275	-0.285	-0.795	-0.357	304
-0.095	-0.230	1.846	-0.398	0.668			
-0.470	0.577	1.816	-0.761	-0.538	-1.369	-0.406	305
0.212	-0.117	1.988	0.010	0.710			
-0.263	-0.252	2.110	-0.007	-0.022	-0.683	-0.386	306
0.600	-0.310	2.189	-0.601	0.722			
-0.445	1.673	0.653	-0.692	-0.608	-0.648	-0.219	307
0.934	-0.641	-0.026	-0.263	0.632			
-0.752	-0.213	-0.981	-0.301	-1.749	-1.211	-0.177	308
-0.981	-0.226	0.018	-0.314	-0.304			
-0.690	-0.350	-1.032	-0.378	0.711	-0.160	-0.434	309
-1.161	-1.288	-0.526	-0.271	0.533			
-0.143	-0.115	-0.919	-0.301	2.232	0.006	-0.400	310
-0.834	-1.742	-0.698	-0.240	0.902			
0.496	-0.086	-1.058	-0.100	1.625	0.217	-0.283	311
0.280	-2.238	-0.549	-0.314	1.049			
-0.363	-0.210	0.027	-0.156	2.663	-0.127	-0.296	312
-0.926	-0.788	-0.534	-1.045	-0.297			
1.207	-0.005	0.655	0.265	0.565	1.195	0.169	313
-0.443	-0.542	-0.548	-1.080	-0.775			
-0.445	-0.185	0.437	-0.116	-0.620	1.715	-0.076	314
0.749	-0.382	-0.724	0.103	-1.231			
-0.211	-0.229	-0.057	-0.127	-0.547	1.527	-0.085	315
-0.250	-0.399	-0.574	2.838	-0.329			
-0.461	-0.372	0.171	-0.107	-0.075	1.036	-0.039	316
-0.500	-0.374	-0.680	3.235	-0.461			
-0.556	-0.257	0.256	-0.037	0.782	0.319	0.039	317
-0.264	0.016	-0.470	3.263	-0.686			
-0.488	-0.060	-0.133	-0.083	0.196	1.031	-0.129	318
0.457	0.162	-0.027	3.162	-0.460			

-0.397	-0.144	0.365	0.191	-0.640	2.718	0.177	319
0.414	-0.936	-0.029	1.870	0.140			
-0.360	-0.247	0.670	-0.042	-1.030	2.558	-0.075	320
0.214	-0.549	-0.423	-0.132	-0.557			
-0.250	-0.675	1.681	0.220	-0.704	1.780	0.062	321
-1.098	-0.547	-0.298	0.781	0.342			
0.098	0.122	1.534	-0.233	-0.281	-0.179	-0.261	322
0.279	-0.630	0.483	0.991	1.150			
-0.505	0.232	1.273	-0.616	-0.697	-0.990	-0.094	323
-0.217	-0.242	1.122	-0.452	2.418			
-0.320	-0.518	2.453	0.113	-0.293	-0.286	-0.167	324
-0.344	-0.091	1.782	-0.547	1.873			
-0.490	0.298	1.890	-0.526	-0.333	-1.050	-0.310	325
-0.070	-0.259	1.913	-0.240	0.702			
-0.530	0.897	1.567	-0.881	-0.900	-0.947	-0.336	326
-0.181	-0.152	1.820	-0.144	0.711			
-0.396	3.234	0.407	-0.946	-0.295	-0.196	-0.126	327
-0.537	0.005	1.246	-0.255	-0.170			
-0.745	-0.388	-1.186	-0.148	-1.712	-1.203	-0.163	328
-1.090	-0.257	-0.124	-0.347	-0.381			
-0.773	-0.706	-1.304	-0.110	-1.809	-1.279	-0.170	329
-1.140	-0.312	-0.256	-0.367	-0.364			
-0.573	-0.267	-0.765	-0.380	1.994	-0.418	-0.386	330
-0.939	-1.744	-0.470	-0.244	0.736			
-0.136	-0.162	-0.726	-0.267	2.718	-0.425	-0.331	331
-0.844	-2.047	-0.584	-0.378	0.968			
0.155	-0.180	-0.855	-0.159	1.746	-0.076	-0.426	332
0.018	-1.608	-0.658	-0.141	0.802			
-0.543	-0.109	-0.176	-0.241	2.799	-0.664	-0.462	333
-0.853	0.485	-0.480	-0.323	-0.534			
1.215	-0.107	0.403	0.041	0.658	-0.434	-0.091	334
0.532	0.733	-0.560	-0.406	-1.062			
0.689	-0.058	-0.030	0.013	-0.168	0.904	-0.262	335
1.675	0.313	-0.035	-0.455	-0.751			
-0.375	-0.318	-0.146	-0.174	-0.478	1.480	-0.154	336
-0.335	-0.010	-0.668	2.592	-0.368			
-0.689	-0.083	-0.250	-0.203	-0.228	1.526	-0.190	337
-0.067	0.288	-0.318	3.309	-0.505			
-0.470	-0.318	0.061	-0.132	-0.172	1.238	-0.040	338
-0.461	-0.425	-0.639	3.225	-0.414			
-0.508	-0.379	0.310	-0.050	0.134	0.868	0.003	339
-0.482	-0.262	-0.651	3.129	-0.518			
-0.510	-0.115	-0.001	-0.023	-0.414	2.267	0.197	340
-0.200	-0.976	-0.348	2.479	-0.064			
-0.584	-0.636	1.415	0.050	-0.835	1.318	-0.005	341
-0.575	-0.482	-0.202	1.671	0.293			
-0.316	-0.676	2.022	0.037	-0.834	-0.126	-0.205	342
-0.016	-0.214	0.019	2.201	0.418			
-0.542	0.854	1.443	-0.952	-0.556	-1.285	-0.204	343
0.193	-0.856	0.116	0.365	1.250			
-0.645	0.942	1.455	-1.000	-0.536	-1.730	-0.291	344
0.432	-0.687	0.216	0.349	1.094			
-0.366	0.648	1.721	-0.287	-0.299	0.120	-0.160	345
-0.321	-0.435	1.887	-0.872	0.750			
-0.350	2.908	0.449	-0.769	-0.205	-0.464	-0.247	346
-0.044	0.096	1.419	-0.121	-0.200			
-0.413	3.853	-0.030	-1.244	-0.740	-0.225	-0.202	347
-0.716	0.137	1.223	0.071	-0.131			
-0.537	1.561	-1.069	-0.597	-1.469	-0.701	-0.139	348
-1.130	-0.105	0.070	-0.325	-0.486			
-0.766	-0.689	-1.276	-0.118	-1.639	-1.264	-0.176	349
-1.128	-0.368	-0.262	-0.365	-0.323			
-0.705	-0.270	-0.673	-0.340	2.246	-0.808	-0.384	350
-0.919	-1.449	-0.453	-0.255	0.565			
-0.340	-0.146	-0.779	-0.336	2.473	-0.191	-0.373	351
-0.716	-1.955	-0.606	-0.247	0.886			

-0.027	-0.138	-0.823	-0.195	2.110	-0.246	-0.375	352
-0.061	-1.651	-0.609	-0.129	0.747			
-0.415	-0.044	-0.347	-0.201	2.164	-0.456	-0.318	353
-0.339	1.470	-0.452	-0.202	-0.600			
0.885	-0.280	-0.041	-0.086	0.126	0.354	-0.316	354
-0.285	1.657	-0.888	-0.352	-0.763			
-0.206	-0.491	-0.008	-0.175	-0.040	0.705	-0.328	355
-0.063	1.455	-1.069	-0.153	-1.015			
-0.568	-0.651	0.329	-0.098	-0.236	0.160	-0.126	356
0.151	0.496	-1.074	1.924	-0.672			
-0.302	-0.181	0.291	0.043	-0.119	1.664	-0.490	357
1.046	0.712	0.077	3.157	-0.437			
-0.585	-0.099	-0.205	-0.157	-0.277	1.429	-0.242	358
0.253	0.338	-0.164	3.245	-0.456			
-0.069	-0.378	0.159	-0.246	-1.716	1.215	-0.254	359
0.206	-0.404	-0.672	2.949	-0.062			
-0.545	-0.677	1.945	0.107	-0.332	0.113	-0.019	360
-0.653	-0.143	-0.483	1.784	-0.089			
-0.388	-0.473	1.892	0.221	-0.316	0.733	0.130	361
-0.625	-0.481	-0.091	1.702	0.416			
-0.407	0.455	1.714	-0.472	-1.151	0.649	-0.022	362
-0.359	-0.926	0.205	0.408	1.329			
-0.622	1.699	1.113	-1.016	-0.425	-1.347	-0.210	363
-0.030	-0.755	-0.042	0.357	1.089			
-0.558	2.720	0.479	-1.029	-0.424	-0.754	-0.182	364
-0.238	-0.382	0.431	0.235	0.433			
-0.174	4.524	-0.078	-1.015	-0.109	0.084	-0.130	365
-0.554	0.146	1.049	-0.246	-0.547			
-0.200	4.988	-0.283	-0.810	-0.492	0.194	-0.137	366
-0.905	0.206	0.967	-0.170	-0.448			
-0.396	2.509	-0.460	-0.751	-1.090	-0.404	-0.235	367
-0.547	0.047	0.774	-0.234	-0.306			
-0.824	-0.199	-0.527	-0.335	2.987	-1.149	-0.406	368
-0.772	-1.130	-0.451	-0.119	0.425			
-0.219	-0.180	-0.724	-0.276	2.500	-0.363	-0.362	369
-0.732	-1.815	-0.685	-0.221	0.820			
-0.375	-0.101	-0.910	-0.311	1.968	0.024	-0.378	370
-0.265	-1.485	-0.784	0.093	0.568			
-0.552	-0.298	-0.155	-0.266	0.767	0.253	-0.376	371
-0.481	2.082	-0.962	0.074	-0.975			
0.604	-0.296	0.030	-0.086	0.406	0.238	-0.268	372
-0.218	1.663	-0.855	-0.302	-0.818			
-0.565	-0.667	0.146	-0.001	-0.295	-0.253	-0.045	373
1.576	1.796	-1.060	-0.074	0.184			
-0.713	-0.719	-0.010	0.021	-0.111	-1.032	0.019	374
1.692	0.891	-1.082	1.977	-0.335			
-0.733	-0.113	-0.064	-0.182	-0.076	1.115	-0.088	375
0.483	0.220	-0.656	2.001	-0.978			
-0.880	-0.117	0.080	-0.111	-0.950	0.356	0.107	376
2.699	-0.131	-1.340	0.119	-1.272			
-0.842	-0.438	0.803	0.083	-1.082	0.432	0.130	377
1.907	0.039	-1.699	-0.317	-1.259			
-0.422	-0.270	2.156	-0.124	-0.608	-0.403	-0.184	378
0.217	0.203	-0.940	-0.033	-0.919			
-0.226	0.135	1.941	-0.201	-0.962	0.495	-0.122	379
0.228	-0.336	-0.245	0.214	-0.093			
-0.427	0.997	0.577	-0.406	-0.704	0.192	-0.422	380
1.639	-0.893	0.092	0.087	0.717			
-0.295	4.875	-0.489	-0.763	0.025	0.084	0.010	381
-0.179	-0.608	-0.870	0.089	-0.115			
-0.121	4.447	-0.037	0.504	0.141	0.118	-0.122	382
-0.695	0.161	1.003	-0.347	-0.540			
0.002	5.062	-0.339	0.687	0.182	0.419	-0.066	383
-0.863	0.170	0.684	-0.481	-0.789			
-0.059	5.991	-0.706	-1.551	-0.668	0.468	-0.066	384
-1.134	0.231	0.541	-0.291	-0.777			

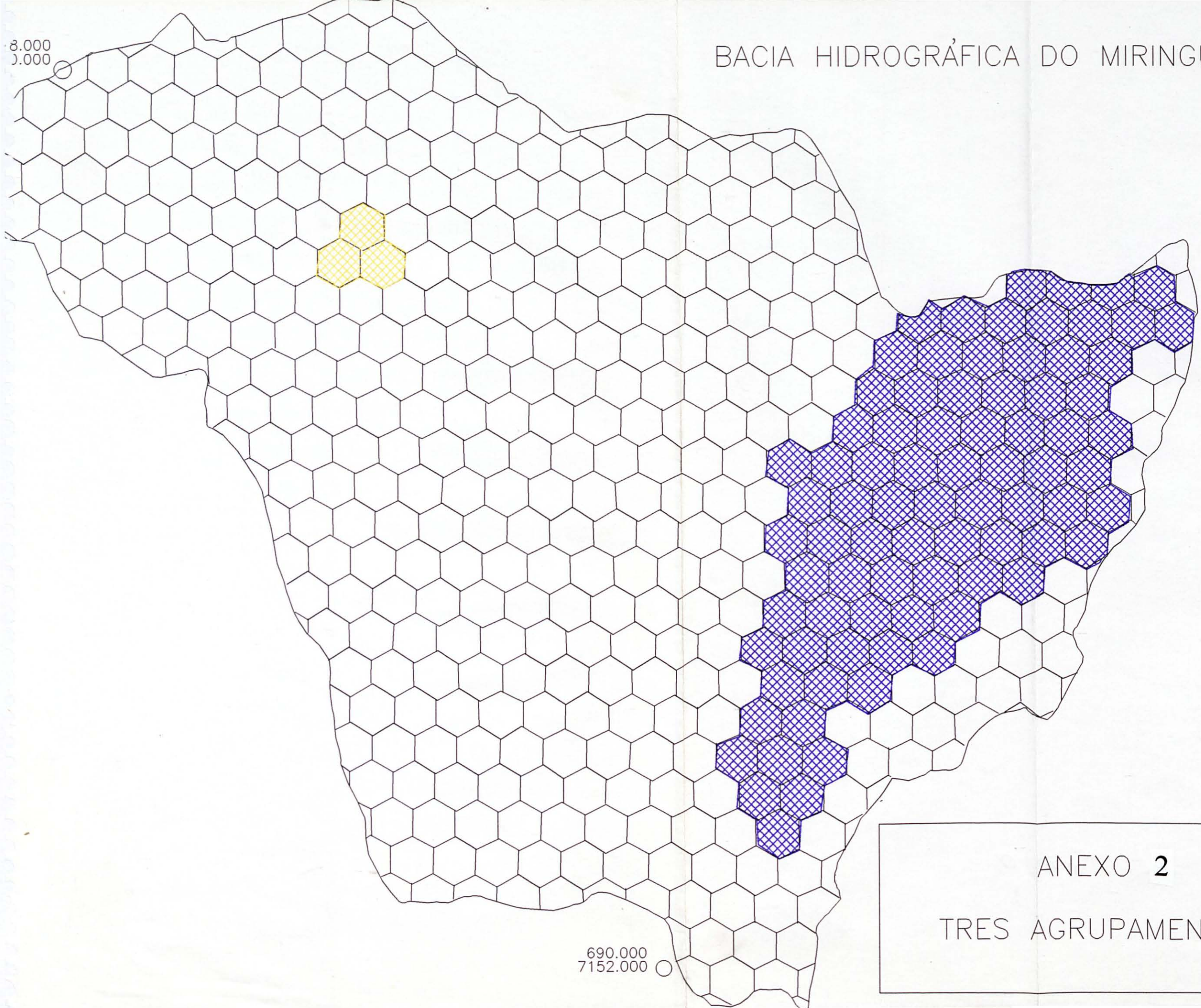
-0.699	-0.442	-1.272	-0.162	-1.818	-1.175	-0.175	385
-1.081	-0.272	-0.177	-0.372	-0.385			
-0.841	-0.577	-0.963	-0.199	-0.146	-1.297	-0.303	386
-1.151	-0.427	-0.393	-0.243	-0.136			
-0.655	-0.149	-0.769	-0.355	1.990	-0.112	-0.381	387
-0.034	-1.465	-0.793	0.243	0.405			
-0.733	-0.455	-0.220	-0.362	2.729	-0.993	-0.608	388
-1.361	-0.966	-0.931	-0.011	0.488			
-0.883	-0.251	-0.477	-0.344	2.423	-0.835	-0.564	389
-0.714	0.098	-0.804	0.329	0.225			
0.002	-0.059	-0.199	-0.087	1.507	-0.119	-0.130	390
0.029	1.865	-0.537	-0.332	-1.061			
0.185	-0.107	-0.212	-0.092	0.828	0.251	-0.202	391
0.455	1.674	-0.497	-0.312	-0.937			
0.099	-0.232	-0.167	0.060	0.754	0.430	0.042	392
0.652	1.546	-0.427	-0.280	0.277			
-0.297	-0.407	-0.041	0.150	-0.455	0.124	-0.051	393
3.057	0.995	-0.646	-1.198	-0.674			
-0.638	-0.336	0.386	0.123	-0.197	-0.295	0.147	394
3.208	-0.021	-0.990	-0.521	-1.370			
-0.844	-0.601	0.812	0.056	-1.278	0.422	0.034	395
2.265	0.079	-1.603	-0.698	-1.328			
-0.584	-0.218	1.508	-0.303	-0.833	0.041	-0.230	396
0.634	-0.055	-0.982	0.636	-1.291			
-0.446	-0.223	1.566	-0.173	-0.986	0.497	-0.201	397
0.664	-0.152	-0.778	0.490	-0.994			
-0.007	1.199	0.778	-0.121	-1.083	1.623	-0.029	398
1.488	-0.175	-0.282	-0.338	0.215			
-0.121	4.324	-0.269	-0.277	0.493	0.196	-0.049	399
0.446	-0.640	-0.660	-0.142	-0.188			
-0.071	2.449	0.357	8.688	1.368	0.256	-0.207	400
-0.005	-0.117	0.497	-0.583	0.031			
-0.440	0.097	-0.305	6.652	-0.359	-0.437	-0.314	401
-0.584	0.022	0.747	-0.517	-0.050			
-0.733	-0.336	-1.289	-0.187	-1.828	-1.188	-0.161	402
-1.150	-0.255	-0.213	-0.366	-0.409			
-0.748	-0.462	-1.299	-0.160	-1.850	-1.221	-0.163	403
-1.148	-0.264	-0.226	-0.367	-0.401			
-0.759	-0.336	-0.953	-0.299	0.618	-0.434	-0.368	404
-0.280	-1.040	-0.513	0.020	0.179			
-1.005	-0.210	-0.453	-0.407	2.983	-0.932	-0.546	405
-0.794	-0.740	-0.673	0.137	0.303			
-0.856	-0.357	-0.278	-0.383	2.968	-1.037	-0.552	406
-1.102	-1.067	-0.761	-0.012	0.468			
-0.911	-0.118	-0.507	-0.290	2.062	-0.652	-0.454	407
0.387	0.624	-0.468	0.375	-0.095			
0.111	-0.032	-0.415	-0.133	0.560	0.720	-0.176	408
0.873	1.209	-0.305	-0.400	-0.767			
0.095	-0.278	-0.414	0.076	0.232	0.675	0.016	409
0.893	1.394	-0.186	0.117	2.458			
-0.486	-0.277	-0.739	-0.158	-0.447	0.150	-0.251	410
2.461	0.862	-0.675	-0.407	-0.017			
-0.799	-0.514	-0.113	0.029	-0.605	-0.952	-0.019	411
3.945	1.239	-1.080	-0.943	-0.967			
-0.753	-0.471	0.324	0.103	-0.627	-1.042	-0.005	412
4.241	0.010	-0.941	-0.130	-1.038			
-0.624	-0.578	1.693	-0.149	-0.796	-0.530	-0.186	413
0.060	0.006	-1.118	2.287	-0.783			
-0.579	-0.524	1.728	-0.147	-0.838	-0.564	-0.213	414
0.137	-0.049	-0.852	2.711	-0.570			
-0.312	0.672	0.973	-0.470	-1.008	-0.342	0.157	415
1.072	-0.256	0.095	2.641	1.123			
0.322	2.176	0.573	6.897	0.381	0.593	-0.020	416
1.036	-0.022	-0.234	1.238	-0.084			
-0.382	-0.105	-0.025	10.836	-0.017	-0.355	-0.291	417
0.380	-0.250	-0.190	0.094	0.786			

-0.564	-0.223	-0.659	4.856	-0.974	-0.688	-0.289	418
-0.773	-0.054	0.436	-0.446	-0.102			
-0.767	-0.693	-1.304	-0.114	-1.767	-1.239	-0.167	419
-1.089	-0.353	-0.265	-0.351	-0.351			
-0.598	-0.311	-0.771	-0.358	0.937	0.297	-0.446	420
0.069	-1.705	-0.704	0.035	0.590			
-0.819	-0.329	-0.675	-0.372	0.615	1.223	-0.389	421
-0.138	-1.992	-1.079	-0.248	0.767			
-0.634	-0.075	-0.926	-0.374	1.359	0.313	-0.642	422
0.956	-1.167	-0.288	0.166	0.570			
-0.440	-0.035	-0.778	-0.216	1.338	0.036	-0.188	423
1.005	-0.116	-0.228	0.163	0.454			
-0.289	-0.058	-0.405	-0.131	0.920	0.426	-0.108	424
0.894	1.235	-0.253	0.168	-0.803			
-0.488	-0.135	-0.675	-0.087	0.954	-0.103	-0.231	425
1.500	0.939	0.106	0.423	1.887			
-0.850	-0.452	-0.610	0.042	-0.764	-0.285	-0.193	426
3.773	0.757	-0.688	-0.944	0.682			
-1.050	-0.481	-0.186	-0.066	-0.243	-1.218	0.069	427
3.465	0.944	-1.331	-0.568	-0.916			
-0.927	-0.358	0.359	-0.091	-0.348	-1.261	-0.197	428
3.216	-0.545	-0.756	0.724	0.067			
-0.575	0.208	0.941	-0.572	-0.832	-0.423	-0.168	429
0.347	-0.405	-0.577	2.608	-0.250			
-0.543	0.697	0.981	-0.665	-0.964	-0.810	-0.102	430
0.555	-0.194	-0.397	2.904	-0.356			
-0.145	2.344	0.289	3.914	-0.077	-0.231	0.143	431
-0.148	-0.053	-0.387	2.170	-0.209			
-0.658	-0.990	-0.872	3.947	-1.502	-1.058	-0.171	432
-0.752	-0.168	-0.191	0.249	-0.027			
-0.749	-0.629	-1.279	-0.132	-1.318	-1.151	-0.160	433
-0.677	-0.605	-0.370	-0.312	-0.209			
-0.959	-0.556	-0.742	-0.148	0.258	0.219	-0.167	434
1.685	-1.930	-1.547	-0.767	0.878			
-0.687	-0.222	-0.972	-0.284	0.738	0.423	-0.425	435
1.555	-1.640	-0.744	-0.146	0.716			
-0.504	-0.234	-0.677	-0.227	0.993	0.604	-0.355	436
1.033	-2.050	-0.586	-0.263	0.766			
-0.671	-0.059	-0.765	-0.231	1.294	-0.286	-0.419	437
1.165	0.804	-0.110	0.435	0.528			
-0.477	-0.024	-1.090	-0.323	0.198	0.950	-0.414	438
1.126	0.270	-0.153	0.264	0.827			
-0.995	-0.321	-0.792	-0.105	0.682	-1.621	-0.238	439
3.219	0.993	-0.625	0.030	0.583			
-0.903	-0.466	-0.680	-0.000	-0.113	-1.596	-0.260	440
4.273	1.077	-0.667	-0.443	0.522			
-1.130	-0.473	-0.556	-0.049	0.296	-2.091	-0.107	441
3.989	0.482	-0.911	-0.120	0.533			
-0.774	0.264	0.019	-0.418	-0.666	-0.112	-0.337	442
2.139	-0.035	-0.302	-0.325	0.894			
-0.736	0.899	0.575	-0.796	-0.489	-0.700	-0.171	443
1.183	-0.823	-0.277	1.113	0.221			
-0.191	4.002	0.084	-1.076	-0.577	-0.211	0.221	444
-0.517	-0.073	-0.486	2.350	-0.463			
-0.633	-0.103	-1.042	1.081	-1.588	-1.046	-0.136	445
-1.050	-0.211	-0.241	0.004	-0.314			
-0.806	-0.618	-1.143	-0.078	-0.956	-1.082	-0.078	446
0.007	-0.869	-0.599	-0.601	0.072			
-0.747	-0.288	-0.967	-0.156	0.893	0.051	-0.094	447
2.025	-2.175	-1.055	-0.577	0.856			
-0.815	-0.225	-1.088	-0.282	0.508	0.856	-0.170	448
1.372	-2.252	-1.098	-0.449	0.890			
-0.618	-0.277	-0.759	-0.269	0.717	0.456	-0.450	449
1.114	-1.322	-0.684	-0.047	0.699			
-0.583	-0.077	-0.876	-0.256	0.646	0.480	-0.347	450
0.985	0.349	-0.207	0.250	0.821			

-0.744	-0.193	-0.996	-0.202	0.357	-0.468	-0.068	451
2.342	0.554	-0.550	0.032	0.953			
-0.813	-0.406	-0.923	-0.045	-0.023	-1.582	-0.086	452
4.142	0.889	-0.667	-0.283	0.993			
-0.795	-0.577	-0.690	0.078	-0.320	-1.620	-0.127	453
4.416	0.932	-0.576	-0.187	2.070			
-0.629	0.669	-0.419	-0.086	-0.767	-1.245	0.105	454
3.456	1.319	-0.471	-0.569	3.400			
-0.681	2.140	0.093	-0.925	-0.034	-0.780	-0.104	455
0.486	-0.016	-0.363	-0.238	0.707			
-0.149	4.409	-0.088	-0.488	0.095	-0.052	0.176	456
-0.364	-0.306	-0.683	1.256	-0.443			
-0.426	1.039	-0.845	1.000	-0.924	-0.707	0.001	457
-0.544	-0.199	-0.404	0.316	-0.576			
-0.707	-0.552	-1.213	-0.162	-0.947	-0.928	-0.170	458
-0.716	-0.806	-0.344	-0.241	-0.139			
-0.640	-0.388	-1.247	-0.276	-0.545	-0.068	-0.284	459
-0.255	-1.302	-0.438	-0.108	0.213			
-0.737	-0.608	-1.024	-0.168	-0.908	-0.660	-0.215	460
-0.776	-0.888	-0.524	-0.265	-0.063			
-0.767	-0.518	-0.937	-0.218	-0.321	-0.710	-0.283	461
-0.519	-0.339	-0.564	0.066	-0.001			
-0.727	-0.373	-1.115	-0.239	-0.699	-0.297	0.183	462
-0.480	0.124	-0.498	-0.104	0.441			
-0.651	-0.516	-1.205	-0.094	-1.280	-1.087	0.384	463
0.273	0.293	-0.404	-0.508	0.474			
-0.714	-0.490	-1.097	-0.071	-1.049	-1.323	0.582	464
1.353	0.620	-0.583	-0.599	0.787			
-0.727	0.006	-0.332	-0.163	-0.591	-1.469	2.412	465
2.597	2.259	-1.124	-0.433	5.702			
-0.521	2.549	-0.263	-0.512	0.295	-0.491	0.165	466
0.440	0.812	-0.433	-0.773	2.073			
-0.092	5.418	-0.465	-0.577	0.843	-0.011	0.114	467
-0.220	-0.330	-1.026	-0.374	-0.381			
-0.261	1.125	-0.092	6.338	0.280	-0.329	-0.087	468
-0.336	-0.229	-0.221	0.260	-0.063			
-0.694	-0.188	-0.939	-0.167	-0.983	-1.258	0.436	469
-0.306	0.276	-0.412	-0.518	0.347			
-0.331	2.906	-0.239	-1.026	-0.236	-0.902	0.280	470
1.145	1.153	-0.420	-0.789	1.043			
-0.232	4.943	-0.522	-1.163	0.179	-0.036	0.009	471
-0.141	-0.101	-0.780	-0.364	0.075			
-0.193	3.284	-0.272	3.605	0.687	-0.112	-0.024	472
-0.167	-0.461	-0.682	-0.409	-0.193			
-0.414	0.817	-0.818	2.507	-0.937	-0.978	-0.324	473
0.143	0.502	-0.241	-0.323	0.412			
-0.138	4.754	-1.052	0.259	0.078	-0.323	-0.149	474
-0.126	0.863	-0.752	-0.736	0.288			
-0.378	2.063	-0.457	3.993	-0.470	-0.494	-0.126	475
-0.298	-0.336	-0.566	-0.033	0.221			
-0.693	-0.966	-0.892	3.699	-1.255	-1.092	-0.196	476
-0.672	-0.281	-0.217	-0.194	-0.019			
-0.728	-0.361	-1.263	0.305	-1.719	-1.218	-0.181	477
-1.058	-0.173	-0.263	-0.401	-0.266			
-0.757	-0.988	-1.151	1.604	-1.708	-1.250	-0.178	478
-0.928	-0.273	-0.247	-0.222	-0.193			

ANEXO 2 - MAPAS

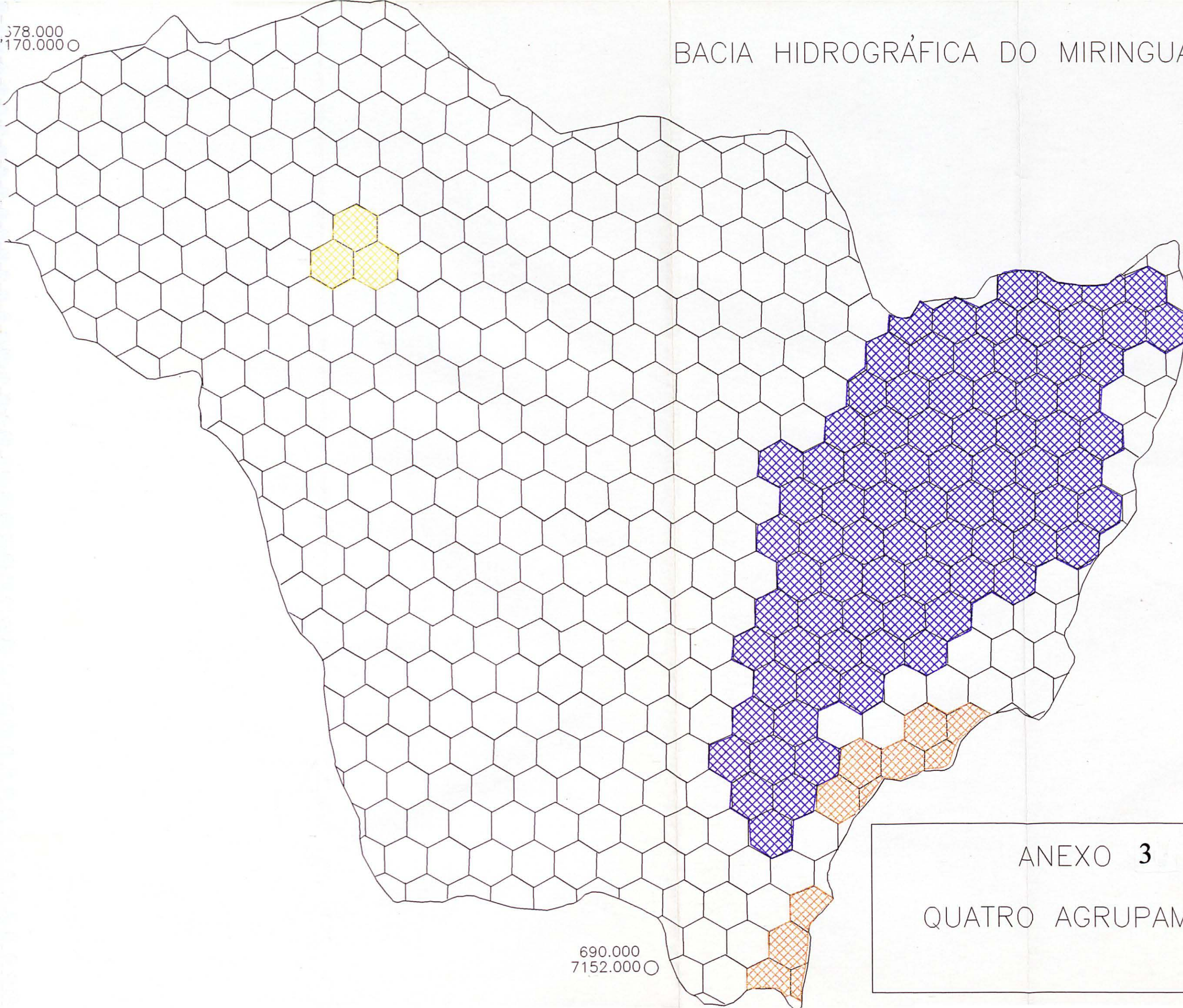
BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



ANEXO 2
TRES AGRUPAMENTOS

378.000
170.000 ○

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



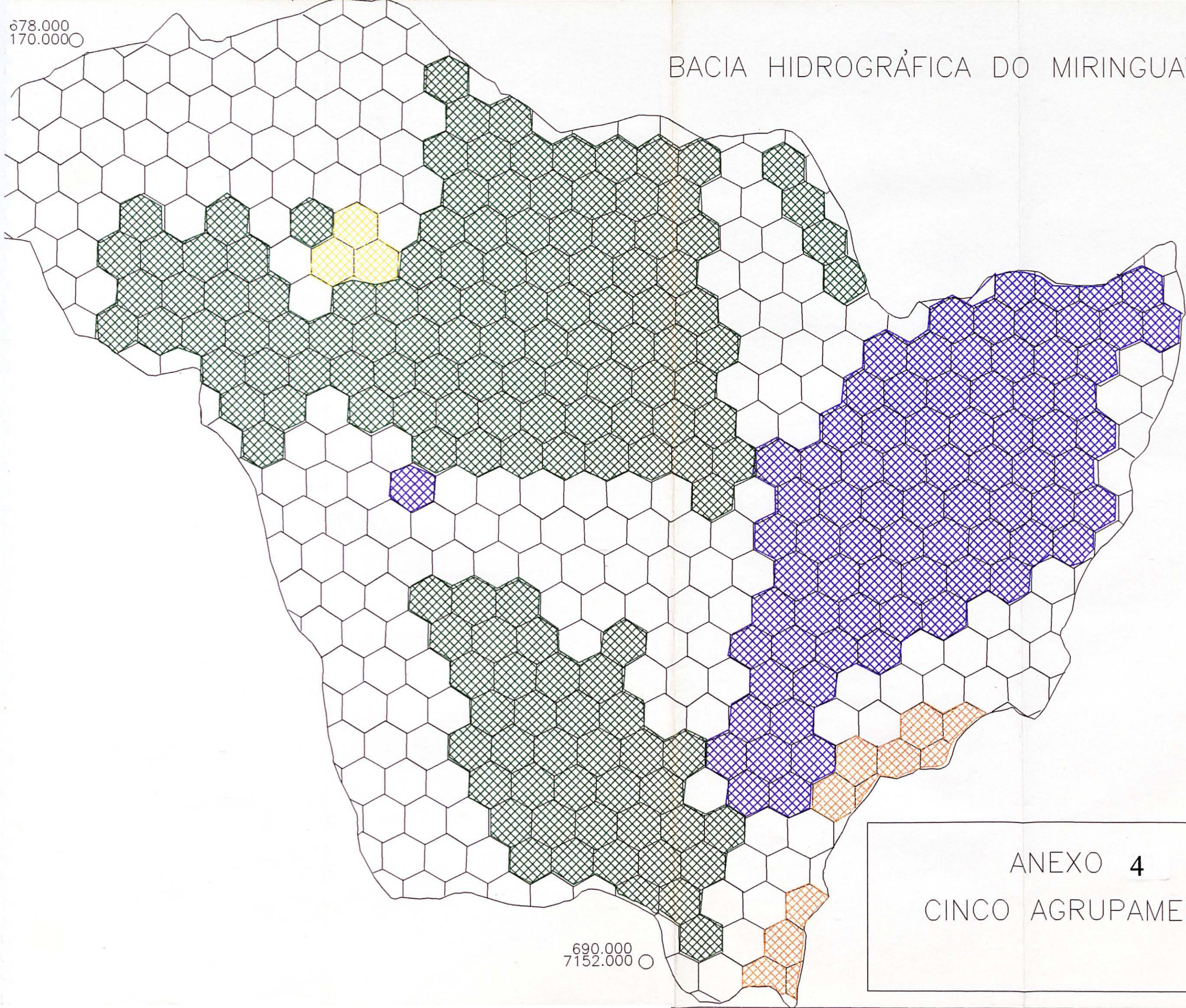
690.000
7152.000 ○

ANEXO 3

QUATRO AGRUPAMENTOS

678.000
170.000

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA

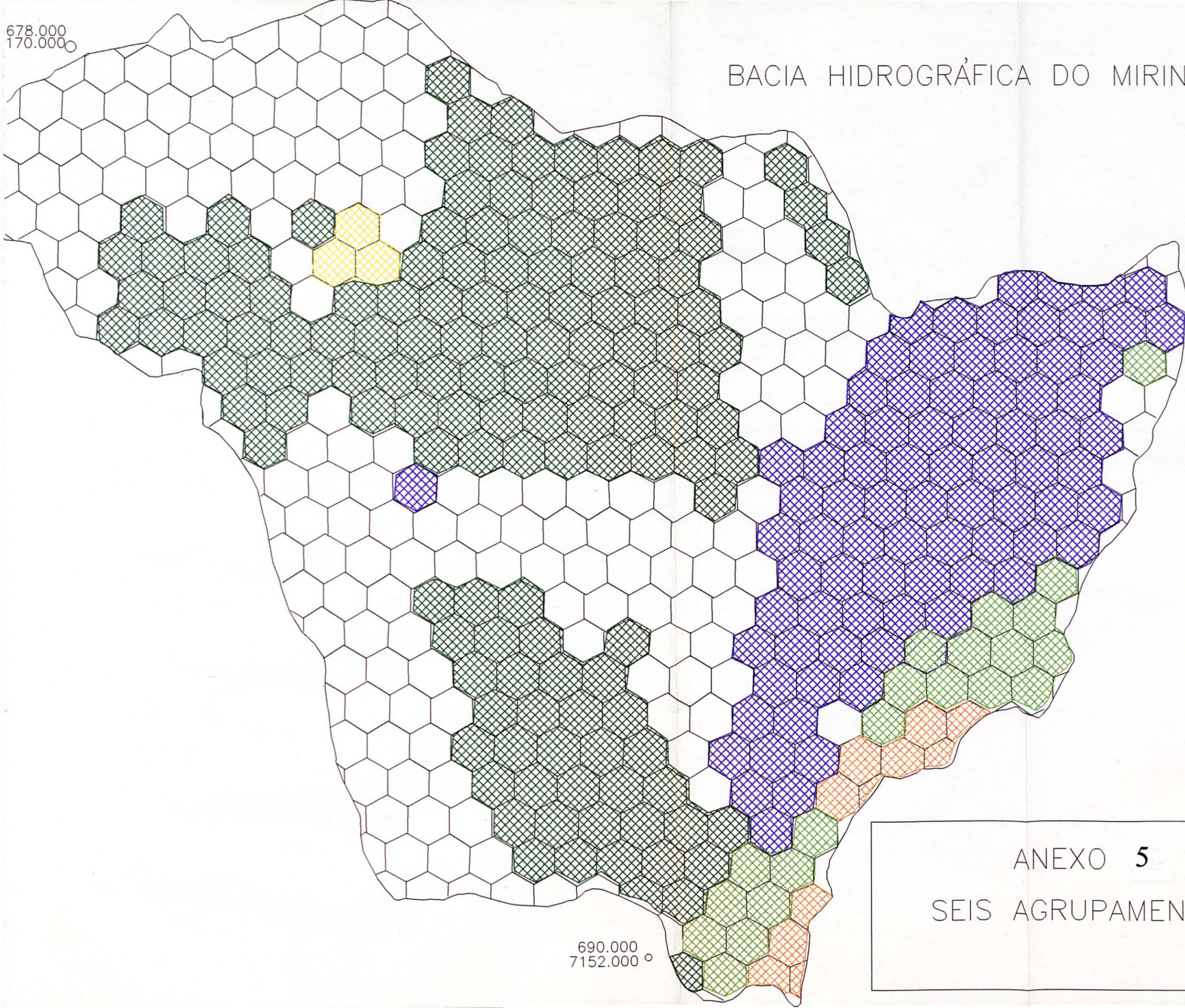


690.000
7152.000

ANEXO 4
CINCO AGRUPAMENTOS

678.000
170.000

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA

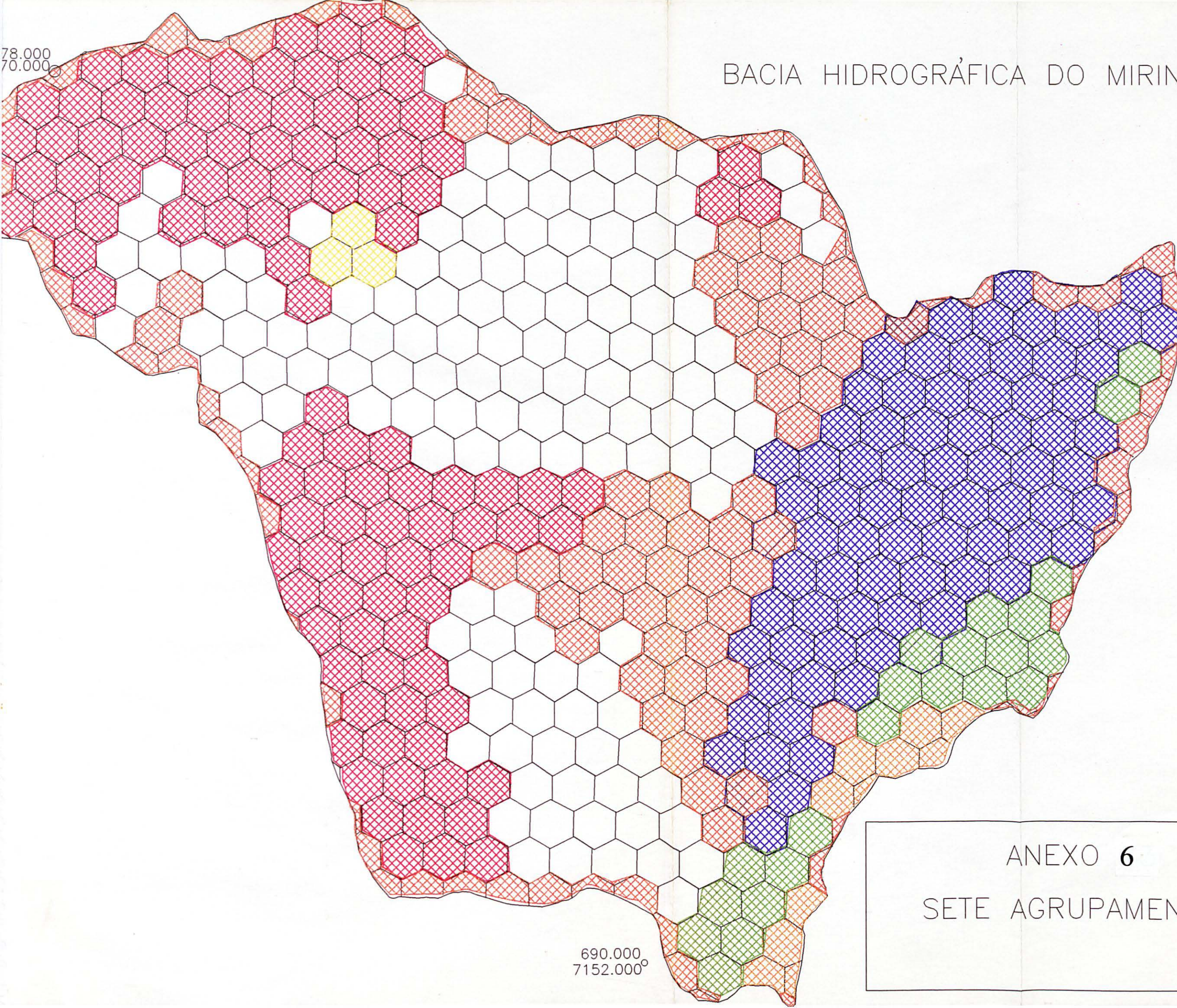


690.000
7152.000

ANEXO 5
SEIS AGRUPAMENTOS

78.000
70.000

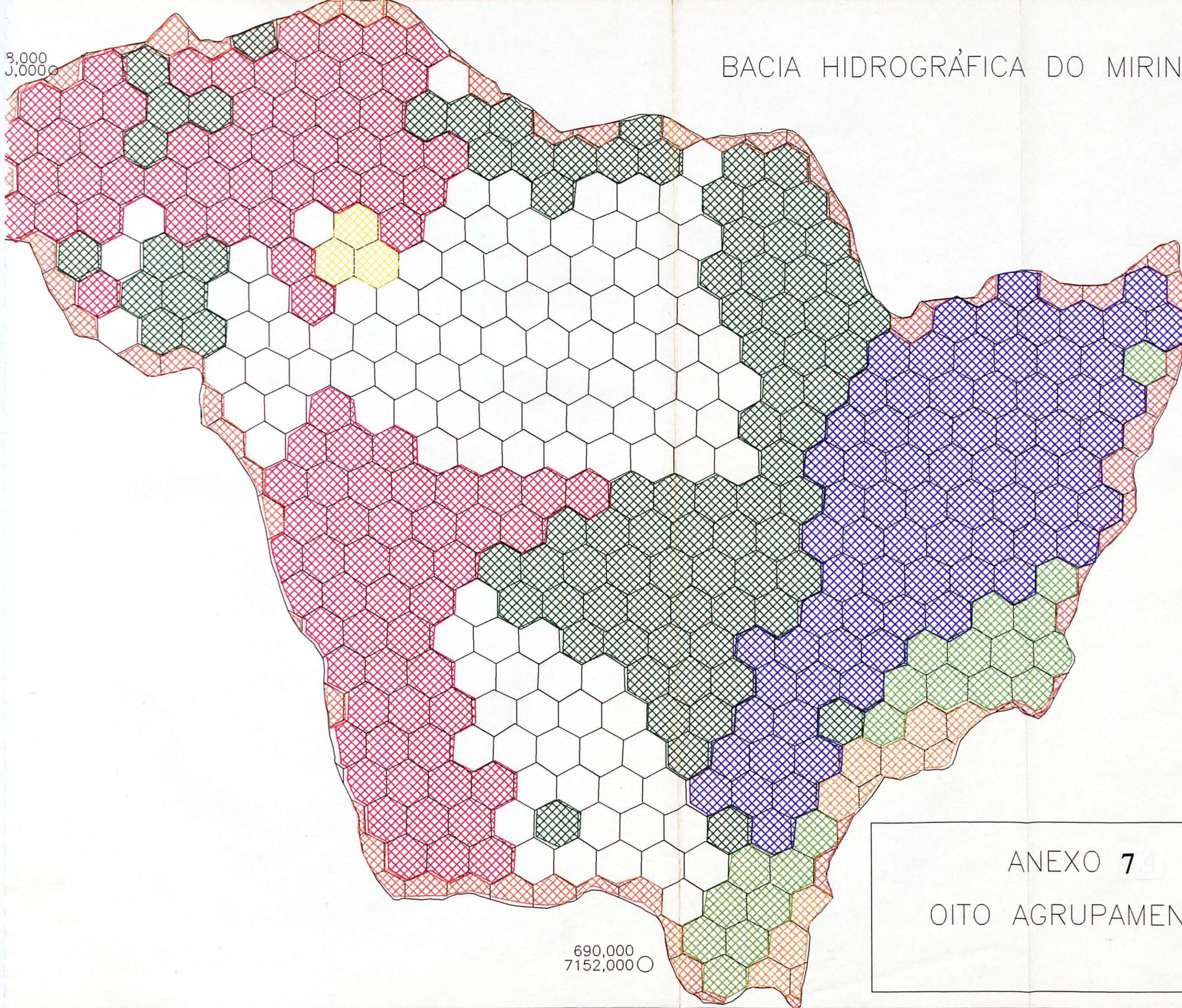
BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



690.000
7152.000

ANEXO 6
SETE AGRUPAMENTOS

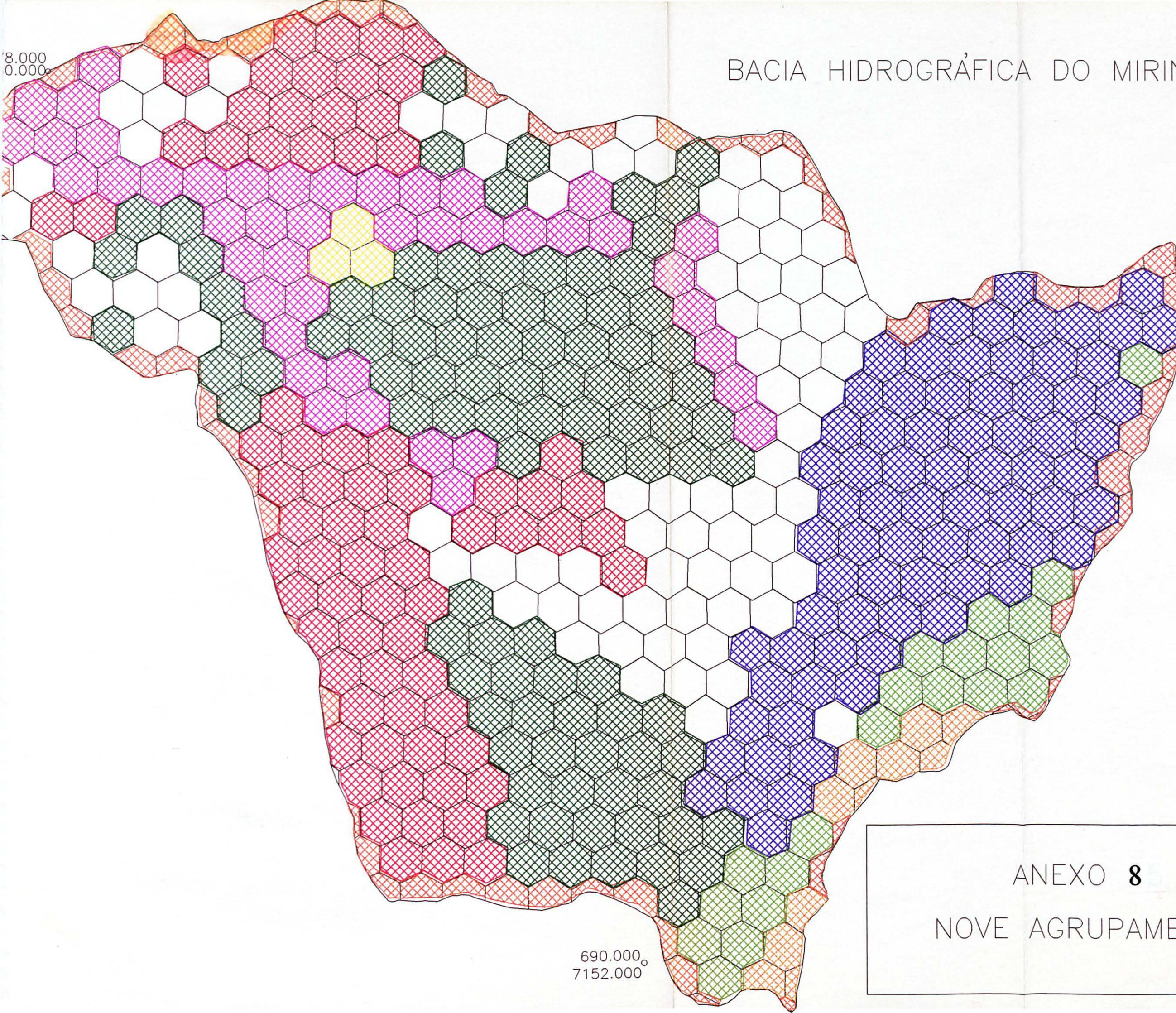
BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



ANEXO 7
OITO AGRUPAMENTOS

8.000
0.000

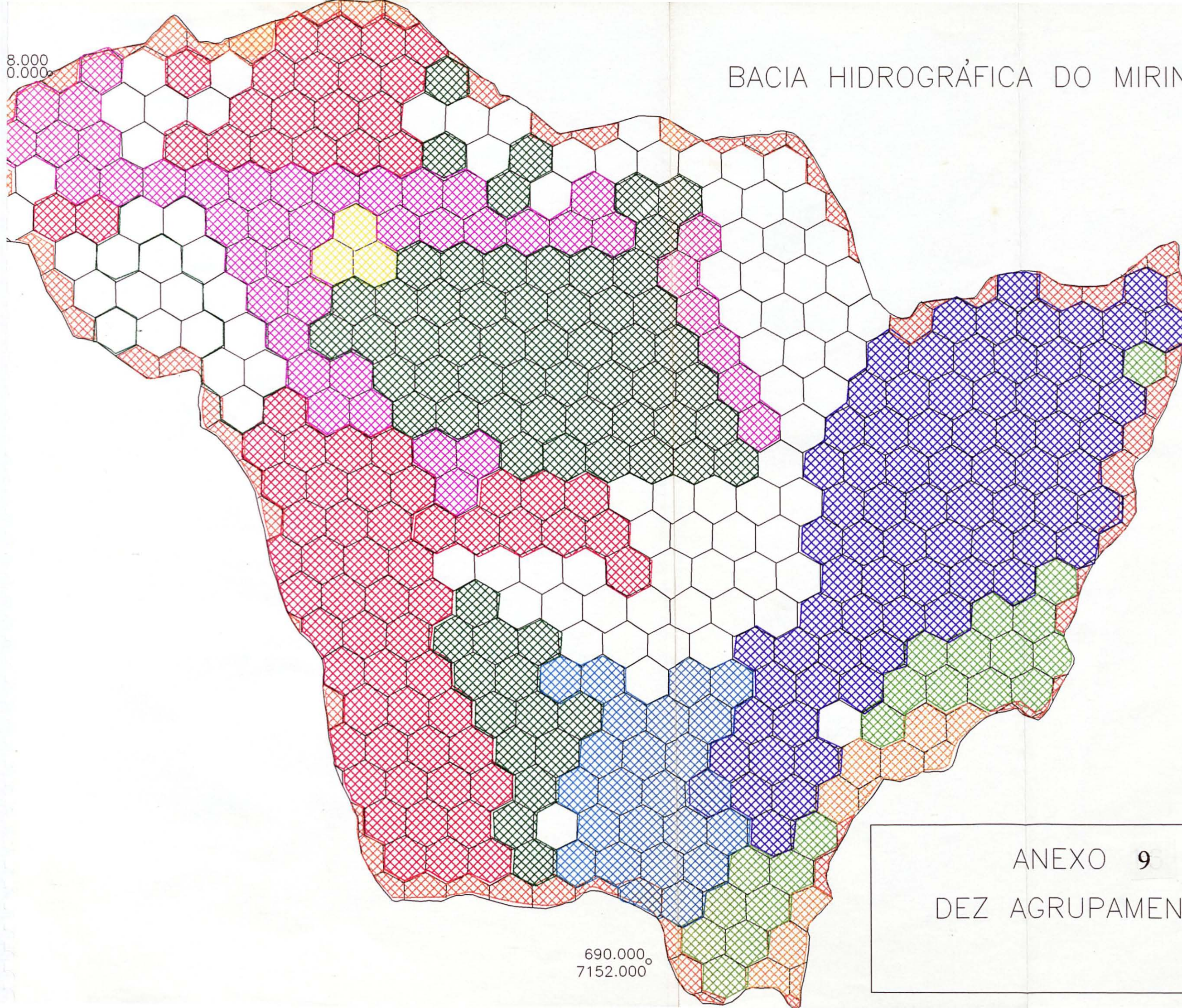
BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



690.000
7152.000

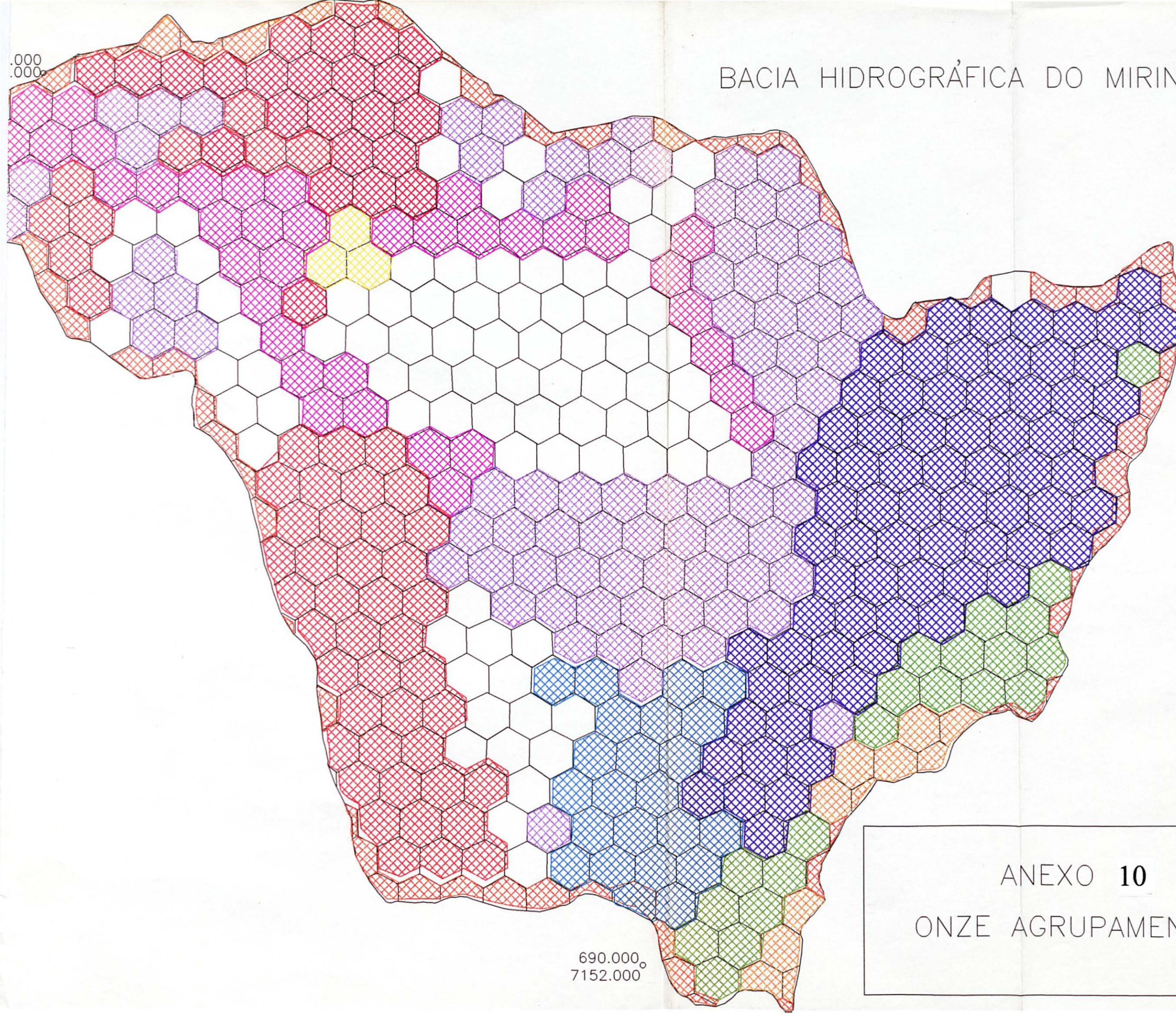
ANEXO 8
NOVE AGRUPAMENTOS

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



ANEXO 9
DEZ AGRUPAMENTOS

BACIA HIDROGRÁFICA DO MIRINGUAVA



ANEXO 10
ONZE AGRUPAMENTOS

690.000
7152.000